ZEITSCHRIFT FÜR BAUWESEN



ZEITSCHRIFT FÜR BAUWESEN.

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG DER KÖNIGL. TECHNISCHEN BAU-DEPUTATION UND DES ARCHITEKTEN-VEREINS ZU BERLIN.

REDIGIRT

VON

G. ERBKAM,

KÖNIGLICHEM BAURATH IM MINISTERIUM FÜR HANDEL, GEWERBE UND ÖFFENTLICHE ARBEITEN.

JAHRGANG VIII.

MIT XCVI KUPFERTAFELN IN FOLIO UND QUART UND VIELEN IN DEN TEXT EINGEDRUCKTEN HOLZSCHNITTEN.



BERLIN, 1858.
VERLAG VON ERNST & KORN.
(GROPIUS'SCHE BUCH- UND KUNSTHANDLUNG.)
BRESLAU, W. G. KORN'SCHE BUCHHANDLUNG.

Paris, A. Franck, Rue Richelieu. London, Williams & Norgate, Henrietta Street. New-York, B. Westermann & Co., Broadway.
St. Petersburg, Eggers & Co. Amsterdam, J. C. A. Sülpke.
Stockholm, C. E. Fritze. Samson & Wallin.
Wien, Gerold's Sohn.



ZEITSCHRIFT FÜR BAUWESEN.

Herausgegeben

unter Mitwirkung der Königlichen technischen Bau-Deputation und des Architekten-Vereins zu Berlin.

Jahrgang VIII.

Amtliche Bekanntmachungen.

Ministerial-Erlafs vom 10. September 1857, betreffend den Transport untheilbarer schwerer Lasten über die Brücken und Fähren in den Chausseezügen.

Der in dem Bericht vom 15. Mai c. vorgetragenen Ansicht, dafs verlangt werden könne, die Dampfkessel in einzelnen Bestandtheilen zu transportiren und sie erst am Aufstellungsorte zusammen zu nieten, kann nicht beigetreten werden. Die vorschriftsmäfsige Herstellung dieser wichtigen Maschinentheile gestattet ein solches Verfahren nicht; vielmehr sind Dampfkessel als untheilbare Lasten im Sinne des §. 3 der Verordnung vom 17. März 1839 (Gesetz-Sammlung Seite 81) anzusehen.

Auch die beantragte Ausdehnung dieser gesetzlichen Verordnung dahin, dafs das Gewichts-Maximum der auf Chausseen zu transportirenden untheilbaren Lasten, incl. Wagen, auf 250 Ctr. festgestellt werde, erscheint nicht zulässig. Das Interesse der Industrie und des Verkehrs gestattet eine gänzliche und unbedingte Ausschliefsung auch gröfserer Lasten, welche ohnehin nur in seltenen Fällen vorkommen, von der Chausseebenutzung nicht.

Auf der andern Seite wird nicht verkannt, dafs das Interesse der Chausseeverwaltung, sowie Rücksichten auf die öffentliche Sicherheit besondere Vorkehrungen bei derartigen Transporten nothwendig machen können, und sind solche auch schon in anderen Bezirken getroffen.

Es findet kein Bedenken, mittelst einer Amtsblatt-Bekanntmachung auf Grund des §. 11 des Gesetzes über die Polizeiverwaltung vom 11. März 1850 anzuordnen:

1. dafs, wenn Fuhrwerke mit untheilbaren Lasten, welche incl. Wagen schwerer als 170 Ctr. wiegen, Brücken oder Fähren passiren sollen, der Absender oder der Frachtführer davon vorher, behufs der zu treffenden Sicherheitsvorkehrungen, dem betreffenden Kreis-Baubeamten unter genauer Declarirung des Gesammtgewichts solcher Fuhrwerke Anzeige zu machen und die Erklärung desselben abzuwarten habe, ob die auf dem angegebenen Wege vorhandenen Brücken und Fähren eine solche Belastung gestatten, oder welcher Kostenaufwand erforderlich ist, um sie dazu in den Stand zu setzen;
2. dafs der Absender die von dem Kreis-Baubeamten aufzugebenden wahrscheinlichen Kosten der zu treffenden Sicherheitsvorkehrungen vor der Instandsetzung der Brücke oder Fähre bei der von dem Kreis-Baubeamten ihm anzuzeigenden Baukasse im Voraus einzuzahlen habe;
3. dafs Führer solcher Fuhrwerke, welche die ad 1 vorgeschriebene Anzeige und Declarirung unterlassen, oder die Declarirung unrichtig bewirken und vor erfolgter Benachrichtigung, dafs die Brücken, Fähren etc. in einen der angezeigten Belastung entsprechenden Stand gesetzt sind, dieselben passiren, nicht nur allen Schaden, welcher dem Fuhrwerk oder an der Ladung entstehen möchte, sich selbst beizumessen haben, sondern auch alle Beschädigungen an den Brücken oder Fähren zu tragen haben, und jedenfalls, auch wenn ein Schaden nicht entsteht, in eine Geldstrafe bis zum Betrage von 10 Thlr. verfallen.

Demgemäfs werden die Kreis-Baubeamten anzuweisen sein, beim Eingehen einer solchen Anzeige sofort die Kosten der nöthigen Verstärkung zu veranschlagen, dieselben durch die betreffende Baukasse von dem Absender einziehen zu lassen, die Verstärkung der Brücke vorzunehmen und den Absender von der erfolgten Vollendung dieser Vorkehrung mit dem Beifügen, dafs der Passage Nichts entgegenstehe, zu benachrichtigen.

Wo der Zustand der auf den Chausseen vorhandenen Brücken oder Fähren es unbedenklich gestattet, bleibt der Regierung überlassen, das Gewichtsquantum von 170 Ctr., bei dessen Ueberschreitung durch Transporte untheilbarer Lasten eine solche vorgängige Anzeige zu machen ist, in der zu erlassenden Bekanntmachung oder in anderer geeigneter Weise entsprechend höher zu bestimmen.

Die Chausseegeld-Erheber der den Brücken und Fähren auf Chausseen zunächst belegenen Empfangsstellen, wie die Chausseeaufseher der angrenzenden Chausseestrecken, sind von den Kreis-Baubeamten zu benachrichtigen, bis zu welchem Gewichtsmaximum der Belastung Fuhrwerke mit untheilbaren Lasten auf der betreffenden Brücke oder Fähre zugelassen werden. Dieselben sind mit Anweisung zu versehen, die Wagenführer von schweren untheilbaren Lasten hierauf, wie auch auf die erlassene Bestimmung, aufmerksam zu machen, eventuell auch den Weitertransport anzuhalten und bei Nichtbefolgung dieser Anweisung zur Verantwortung zu ziehen. Zu solchem Zweck ist, soweit es die Chausseegeld-Erheber

auf Staatsstrafsen betrifft, dem Herrn Provinzial-Steuer-Director von der gegenwärtigen Verfügung Kenntnifs gegeben.

Von der zu erlassenden Bekanntmachung hat die Königliche Regierung zwei Abdrücke, und von der Instruction an die Kreis-Baubeamten Abschrift einzureichen.

Berlin, den 10. September 1857.

Der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.
von der Heydt.

Der Finanz-Minister.
von Bodelschwingh.

An die Königliche Regierung zu Arnsberg und Abschrift an die übrigen Königlichen Regierungen unterm 29. ejd. m.

Ministerial-Erlafs vom 23. September 1857, die Personal-Nachweisungen der Königl. Baubeamten, der Baumeister und Bauführer betreffend.

Zur Vereinfachung des Geschäftsbetriebes bei Einreichung der durch Erlafs vom 5. April 1849 angeordneten und durch spätere Verfügungen modificirten Personal-Nachweisungen der Königlichen Baubeamten, der Baumeister und Bauführer, sowie der als Baumeister und Bauführer geprüften Kreis- und Communal-Baumeister, bestimme ich Nachfolgendes:

1. Die Nachweisungen der Königlichen Baubeamten sind (die der Regierungs-Bauräthe und Ober-Bauinspectoren von den Königlichen Regierungs-Präsidien) am Schlusse jedes Jahres nach dem angefügten Schema *A.* aufgestellt, an mich einzureichen.

Wie schon früher angeordnet, ist in diesen Nachweisungen das Urtheil über die Führung der Beamten zu übergehen, und dagegen, nach Maafsgabe der Erlasse vom 5. April 1849 und 14. Juli 1855 an die Königlichen Regierungs-Präsidien, in der Rubrik „Bemerkungen" die etwa erhaltenen Auszeichnungen und Gratificationen für aufsergewöhnliche Dienstleistungen, sowie auch die etwa erlittenen Bestrafungen; ferner die etwa gegen ihn geführten Disciplinar- und sonstigen Untersuchungen, die Processe wegen Schulden und Injurien und deren Ausgang, und endlich eine Aeufserung über die körperliche Rüstigkeit und die Wünsche des Beamten wegen seiner Versetzung in eine höhere oder andere Stelle, unter Beifügung der diese Wünsche unterstützenden Gründe, aufzuführen.

In der Rubrik „dienstliche Leistungen und Befähigung" sind die dienstlichen Leistungen des betreffenden Beamten, so weit sie auf Thatsachen beruhen und durch an ihn erlassene Verfügungen anerkannt oder bemängelt sind, sowie event. ein darauf gegründetes Urtheil über seine Befähigung für eine höhere resp. andere Stellung, und welche, in kurzen Worten anzugeben.

2. Nachdem durch die Erlasse vom 21. und 31. Januar d. J. angeordnet worden, dafs die Baumeister und Bauführer die Nachweisung ihrer Beschäftigung sowohl alljährlich, als auch beim Wechsel der Beschäftigung, nach vorgeschriebenem detaillirten Schema direct an mich einzureichen haben, ist es zur Vervollständigung der beim Ministerium geführten Listen und behufs der zweckmäfsigen event. Placirung derselben nur noch erforderlich, zu erfahren, wie dieselben die ihnen aufgetragenen Arbeiten vollführt haben und zu welcher Beschäftigung im Baufache sie sich vorzugsweise eignen.
Die Nachweisungen derselben sind daher nach dem beigefügten, entsprechend veränderten Schema *B.* zu demselben Zeitpunkte, wie die Nachweisungen der Königlichen Baubeamten, an mich einzureichen.

Für die Ausfüllung der Rubrik „Bemerkungen" gelten dieselben Andeutungen, wie solche oben für die Nachweisungen der Königlichen Baubeamten gemacht sind.

Die Baumeister sind in der Nachweisung nach der Anciennetät, mit Zugrundelegung des Prüfungs-Zeugnisses als Baumeister, die Bauführer dagegen alphabetisch zu ordnen.

Die bei Eisenbahnen angestellten oder beschäftigten Baumeister und Bauführer hat die Königliche Regierung in ihrer Nachweisung nicht mit aufzuführen, da solche von den betreffenden Eisenbahn-Behörden hierher angemeldet werden.

Bei den seitherigen jährlichen Mittheilungen an die Königliche technische Bau-Deputation, betreffs der im dortigen Verwaltungs-Bezirke während des abgelaufenen Jahres domicilirten Baumeister und Bauführer resp. Feldmesser, behält es das Bewenden. An mich sind Nachweisungen der Feldmesser aber nicht einzureichen.

Berlin, den 23. September 1857.

Der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.
von der Heydt.

An sämmtliche Königliche Regierungen.

Schema *A.*

zur Nachweisung der Königlichen Baubeamten im Regierungs-Bezirk *N. N.* am Ende des Jahres 185

Laufende №	Charakter des Beamten.	Vor- und Zunamen.	Wohnort.	Geburtsjahr.	Confession.	Dienstantritt		Orden und Ehrenzeichen.	Gehalt		Emolumente.	Fuhr- und Schreibmaterialien-Vergütung.	Summa.	Geschäftskreis.	Dienstliche Leistungen und Befähigung.	Familien- und Vermögens-Verhältnisse.	Bemerkungen.
						überhaupt im Jahre	der jetzigen Stelle im Jahre		aus Königl. Kassen (Th. Sg.)	aus Communal-Kassen (Th. Sg.)	(Th. Sg.)	(Th. Sg.)	(Th. Sg.)				

Schema *B.*

zur Nachweisung der Baumeister und Bauführer, sowie der als Baumeister oder Bauführer geprüften Kreis- und Communal-Baumeister, welche sich im Regierungs-Bezirk *N. N.* im Jahre 185   aufgehalten haben (excl. der bei Eisenbahnen angestellten oder beschäftitgen).

Laufende №	Vor- und Zunamen.	Aufenthalts-ort.	Geburts-jahr.	Confes-sion	Datum des Prüfungs-Attestes als		Bezeichnung der Geschäfte, welche er geführt hat.	Wie derselbe die ihm übertragenen Arbeiten vollführt hat, und zu welcher Beschäftigung im Baufache er sich vorzugsweise eignet.	Orden und Ehrenzeichen.	Bemerkungen.
					Bauführer.	Baumeister, und Angabe, für welche Stellung derselbe nach den Prüfungszeugnissen qualificirt.				
	A. Baumeister (nach der Anciennetät geordnet).									
	B. Bauführer (alphabetisch geordnet).									

Personal-Veränderungen bei den Baubeamten.

Des Königs Majestät haben
dem Regierungs- und Baurath Stein zu Frankfurt a. d. O. den Charakter als Geheimen Regierungsrath, ferner
dem Ober-Bauinspector Meyer zu Bromberg,
dem Bauinspector Jester zu Heilsberg und
dem Wasser-Bauinspector Kaufmann zu Genthin
den Charakter als Baurath verliehen.

Befördert sind:
der Kreis-Baumeister Rosenow in Trebnitz zum Bauinspector in Breslau,
der Eisenbahn-Baumeister Keil in Münster zum Eisenbahn-Bauinspector bei der Westphälischen Eisenbahn und
der Ober-Ingenieur Wilhelmy in Düsseldorf zum Eisenbahn-Bauinspector. Demselben sind die Functionen eines Betriebs-Inspectors bei der Stargard-Posener Eisenbahn mit dem Wohnsitze in Stettin übertragen worden.

Den beim Bau der Kreuz-Cüstrin-Frankfurter Eisenbahn beschäftigt gewesenen Kreis-Baumeistern Woas und Becker sind die Kreis-Baumeister-Stellen zu Trebnitz (Reg.-Bez. Breslau) und Friesack (Reg.-Bez. Potsdam) verliehen worden.

Ernannt sind:
der Baumeister Knorr zum Kreis-Baumeister in Strehlen (Reg.-Bez. Breslau),
der Baumeister Otto Maafs zum Kreis-Baumeister in Gransee (Reg.-Bez. Potsdam),
der Baumeister Römer in Berlin zum Eisenbahn-Baumeister bei der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn und
der Baumeister Reps in Altena zum Eisenbahn-Baumeister bei der Dortmund-Soester Eisenbahn.

Versetzt sind:
der Eisenbahn-Betriebs- und Bau-Inspector Oberbeck von Stettin nach Frankfurt a. d. O.,
der Eisenbahn-Baumeister Mentz von Nakel nach Cüstrin,
der Eisenbahn-Baumeister Thiele von Danzig nach Landsberg a. d. W., und
der Eisenbahn-Baumeister Schultze von Dirschau nach Danzig.

Zum 1. Januar 1858 treten in den Ruhestand:
der Bauinspector Sauer zu Wesel,
der Kreis-Baumeister Hanf zu Gransee, und
der Kreis-Baumeister Rittwegen zu Rosenberg (Reg.-Bez. Marienwerder).

Bauwissenschaftliche Mittheilungen.

Original-Beiträge.

Grenz-Zoll-Amts-Gebäude in Ober-Schreiberhau

auf der Hirschberg-Reichenberger Kunststrafse.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 1 und 2 im Atlas.)

Dieses Gebäude ist auf Blatt 1 und 2 ausführlich dargestellt.

Die Einsamkeit der Lage, mitten in meilenlangem Walde, in dessen Thalschluchten zerstreut nur einzelne ärmliche Hütten sich befinden, so wie nicht minder die klimatischen Verhältnisse bedingten den möglichsten

Schutz der Bewohner durch die Anlage. Es sind deshalb nicht nur sämmtliche Wohnungsräume mit Doppelfenstern und mit Fensterladen versehen, sondern auch die Fenster möglichst klein gemacht worden, wie dies überhaupt hier im Gebirge gebräuchlich ist. Der Fachwerksbau ist nicht sowohl der Billigkeit wegen, als vielmehr hauptsächlich deshalb gewählt worden, weil der Bau in einem Jahre begonnen, vollendet und bezogen werden sollte, welches hier, bei der Höhe von schon 2500 Fuſs über dem Meeresspiegel, durch einen Massivbau nicht zu erreichen gewesen wäre, indem die ganze Bauzeit etwa nur von Anfang Juni bis October zu berechnen ist, und mindestens Maurerarbeiten auſser dieser Zeit nicht gefertigt werden können. Fachwände würden nun aber den oben gestellten Hauptbedingungen am wenigsten entsprochen haben, wenn sie nur in gewöhnlicher einfacher Weise ausgeführt würden. Sie sind deshalb äuſserlich an den Verbandstücken verleistet, um die durch das Trocknen des Holzes unvermeidlichen Fugen zu verdecken; im Innern aber sind sie auf rauher Verschalung gerohrt und geputzt.

Die Ausmauerung muſste auſserhalb gegen Stiele und Riegel wegen der Verleistung um die Leistenstärke, also um $\frac{3}{4}$ Zoll zurücktreten; sie ist aber auch im Innern um einen halben Zoll zurückgelegt, damit die Wandverschalungen nicht unmittelbar das Mauerwerk berühren, welches, sehr wechselnder Temperatur und demnach Niederschlägen ausgesetzt, eine schnelle Zerstörung der Schalbretter herbeiführen würde, wogegen jetzt von dieser Anordnung, durch die gebildete stagnirende Luftschicht, für die Trockenheit und Erwärmung der Räume im Winter ein wesentlicher Gewinn erwartet wird. Bei einer Ziegelbreite von $5\frac{1}{4}$ Zoll muſsten die Verbandstücke der Auſsenwände nach dieser Construction eine Stärke von $7\frac{3}{4}$ Zoll erhalten.

Die Dächer werden mit Theerpappen abgedeckt, weil diese Bedachungsart sich bis jetzt gut bewährt hat, schnell und sehr bequem auszuführen und im Verhältniſs sehr billig ist. Auſserdem wären nur Metallbedekkung oder Schindeln zu wählen gewesen, weil die besten Dachziegel den hier herrschenden Temperatur-Unterschieden nicht widerstehen.

Nicht uninteressant dürfte die Beobachtung sein, wie selbst der Granit hier, wie es scheint, in nicht sehr langer Zeit der Verwitterung anheimfällt, indem alle freiliegenden, theils von den Bergen losgelösten und herabgestürzten Blöcke an ihren Auſsenflächen einen ganz weiſsen, porösen und minder festen Ueberzug haben, der ihnen das Ansehen giebt, als wären sie mit Weiſskalk angestrichen, wahrscheinlich durch vollständige Auswitterung des Glimmers und beginnende Zerstörung des Feldspaths. Der Granit ist im Uebrigen hier sehr feinkörnig und nimmt eine so schöne saubere Bearbeitung an, daſs bei genügenden Mitteln Alles daraus gefertigt werden kann, wie denn auch hier, auſser der Plinthe des Gebäudes, die Freitreppen, die Pflasterung der Halle, die sämmtlichen Umwehrungen, die Bassins für die Wasserleitung und das Stallgebäude, dessen vorderer Theil auf Blatt 2 nur angedeutet werden konnte, von Granit angenommen sind.

Die Bestimmung der Räume ergeben die Zeichnungen, und ist nur hinzuzufügen, daſs im Souterrain, dort wo die Plinthe hoch ist, ein Backofen und ein Keller angeordnet ist, und daſs ein Nebengebäude mit einem Viehstall, zwei Holzremisen und Abtritten, wie schon erwähnt, besonders erbaut wird.

Die Baukosten sind wegen Mangels geeigneter Ouvriers in der nächsten Umgegend, wegen weiter Transporte sämmtlicher Materialien und wegen der Schwierigkeit der Unterbringung der Arbeiter, im Verhältniſs zur Ausdehnung des Baues nicht gerade unbedeutend, und belaufen sich

für das Wohngebäude auf	4530 Thlr.
für das Stallgebäude auf .	1240 -
und für die Wasserleitung und Umwehrungen auf	540 -
also in Summa auf	6310 Thlr.

Das Wohngebäude hat 1910 □Fuſs Grundfläche und kostet demnach $2\frac{1}{3}$ Thlr. pro □Fuſs bebauter Fläche; das Stallgebäude hat 508 □Fuſs Grundfläche und kostet daher nahe an $2\frac{1}{2}$ Thlr. pro □Fuſs bebauter Fläche. Das Stallgebäude hat aber nur die Umfassungswände aus einfach gespaltenen Steinen und enthält nur drei gerade Scheidewände und eine Halb-Etage als Bodenraum; dagegen ist der innere Ausbau des Wohnhauses, theilweise in zwei Etagen, nicht unbedeutend, und es folgt aus dieser Vergleichung, daſs auch in Bezug auf den Kostenpunkt der Fachwerksbau für das Hauptgebäude seine Rechtfertigung findet.

Daſs die Hölzer durch die Constructionen, durch Abwässerung, Verdachungen etc. überall gegen Nässe und sonstige Witterungs-Einflüsse geschützt sind, ist aus den Zeichnungen ersichtlich.

H. Wolff.

Das neue städtische Gebärhaus in München.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 8 bis 10 im Atlas.)

Der Bau eines neuen Gebärhauses in München wurde auf dem Grundcomplex der früheren alten und höchst mangelhaften Anstalt gleichen Zweckes durch die Stadt-Gemeinde im Herbst 1853 begonnen und im Sep-

tember 1856 zu Ende geführt. Die neue Anstalt besteht aus einem Haupt- und einem Nebengebäude, welche in einer Entfernung von 50 Fufs*) parallel zu einander gestellt und mit Hofraum und Garten umgeben sind.

Das Hauptgebäude.

Das Hauptgebäude, 200 Fufs lang und 100 Fufs tief, bei einer Höhe von 68 Fufs bis über das Hauptgesimse, liegt 30 Fufs von der Baulinie der Sonnenstrafse zurück und steht mit seiner Hauptfronte gegen Osten.

Die Architektur des Gebäudes, dessen Plan nach Angabe des Königl. Medicinal-Comité's von dem Königl. Baurath Bürklein entworfen wurde, ist nach Initiativen Sr. Majestät des Königs Maximilian II. gehalten, und zeichnet sich (vergl. Blatt 3) durch die Theilung der Masse, sowohl mittelst horizontaler, als auch vertical aufsteigender Gliederungen aus. Das Gebäude ist gänzlich aus gewöhnlichen Backsteinen erbaut, jedoch in seinen drei Hauptfaçaden mit fein geschnittenen, geschliffenen und polirten, theilweise ornamentirten Vorsetzziegeln verkleidet. Dieselben wurden in eigener städtischer Ziegelei gefertigt und erhielten dreierlei Färbung in der Art, dafs die höchst gelegenen Gliederungen die hellste, gelbliche, die tiefer gelegenen eine mehr röthliche und die tiefsten eine noch stärker rothe, doch gebrochene Färbung erhielten. Diese Färbung wurde durch Mischung der gewöhnlichen, in der Umgegend München's sich findenden und roth brennenden Lehmsorte mit einer anderen, im Dorfe Buch, sechs Stunden von München vorkommenden, rein blafsgelb sich brennenden in der Weise hergestellt, dafs die fertig geschnittenen Ziegel mit den verschiedenen Mischungen beider Lehmsorten mit dem Pinsel überstrichen, diese aufgetragene Mischung mit dem Glätteisen eingeschliffen und polirt, und der Stein hiernach gebrannt wurde.

Die Vorsetzung dieser Ziegel geschah, wie hier in München üblich, indem die Façade mit gewöhnlichen Steinen sogenannt verschmatzt, d. h. mit abwechslungsweise vorspringenden Schichten ausgeführt, und in die Schmatzen oder vertieften Schichten die Vorsetzziegel in feinen fetten Kalkmörtel eingesetzt, abwechslungsweise den vorspringenden Schichten vorgesetzt wurden.

Auch die Rückfaçade des Gebäudes ist im Rohbau ausgeführt, jedoch nur mit sogenannten halbfeinen Ziegeln verblendet, welche bei der Maueraufführung mit eingebunden und hiernach mit feinem Trafsmörtel ausgefugt wurden.

Die ornamentirten Theile der Façade sind gleichfalls sämmtlich aus gebranntem Thon. Sie erhielten ihre Färbung durch Auftragen verschieden gefärbter Lehmmischungen, wurden in Modellen geprefst und später aus freier Hand nachgeschnitten und polirt.

*) Die hier und im Folgenden angeführten Maafse sind sämmtlich bayerische, bei welchen der Fufs = 0,9299 Fufs preufs. ist

Das Gebäude hat eine Ausdehnung, gemäfs welcher in drei verschiedenen Abtheilungen, je nach Zahlungsleistung für die Verpflegung, im Ganzen 200 Schwangere und Wöchnerinnen untergebracht werden können. In der ersten geheimen und höchst zahlenden Abtheilung erhält jede einzelne Schwangere ein gesondertes Zimmer für sich, in der zweiten geheimen oder minder zahlenden Abtheilung jedoch werden mehrere Schwangere in einem Saale untergebracht, und in der dritten Abtheilung, der geburtshülflichen Klinik, in welcher die Verpflegung und Entbindung kostenfrei geschieht, kommen acht bis zehn Schwangere in einem Saal zu liegen.

Das Hauptgebäude enthält 6 Geschosse, und zwar:

a) das Kellergeschofs,
b) das Erdgeschofs,
c) das Zwischengeschofs,
d) das Stockwerk über der ersten Stiege (erster Stock),
e) das Stockwerk über der zweiten Stiege (zweiter Stock), und
f) das Dachgeschofs.

Diese Stockwerke sind unter sich durch zwei grofse Treppen verbunden und dieselben im Plane derartig situirt, dafs bei etwa ausbrechender epidemischer Krankheit (Kindbettfieber) in der einen Hälfte des Gebäudes diese schnell gänzlich abgeschlossen und die zweite Hälfte ungehindert benutzt werden kann.

Das Kellergeschofs ist nur unter der vordern Hälfte des Gebäudes hergestellt, und enthält sechs geräumige gewölbte Abtheilungen mit Vorplätzen und Gängen zur Aufbewahrung von Victualien und Getränken.

Die Umfassungswände sind durch im Niveau des Kellerpflasters eingelegte Bleiplatten gegen aufsteigende, und durch Erdbögen aus Backsteinen gegen seitlich kommende Bodenfeuchtigkeit isolirt.

Das Erdgeschofs (Blatt 4) enthält:

a) ein Vestibül mit Corridor. Ersteres geht durch das Zwischengeschofs hindurch und ist, mit seiner Ueberwölbung unter dem Stockwerke über der ersten Stiege schliefsend, mit Steinen aus den Brüchen bei Sohlenhofen in zweierlei Farben geplattet. Die Säulen des Vestibüls sind aus Backsteinen mit Schichten aus Kalktuff und verputzt hergestellt, die Capitäle aus Gyps vorgesetzt. Aus dem Vestibül führt eine eigene steinerne Treppe unmittelbar nach dem im Zwischengeschofs gelegenen Hörsaal für den Unterricht der Hebammen und Studirenden;

b) zwei grofse Treppenhäuser und eine kleine geheime Treppe für den Dienst des Directors. Die beiden Haupttreppen und die geheime Nebentreppe sind aus Holz construirt, erstere mit Eisensäulen unterstützt;

c) ein Directorialzimmer links und

d) ein Zimmer für die Pförtnerin, rechts vom Vestibül gelegen,

e) zwei Abtritte, mit je vier Sitzen und einem Aus-

gufs. Die Abtritte sind mit Waterclosets versehen, und zwar, wie Fig. 13 auf Blatt 9 zeigt, der Art construirt, dafs beim Oeffnen des Deckels aus einem in den Schlauchtrichter eingelegten Zinnkranz, welcher ringsum durchlöchert ist, das Wasser ausfliefst, beim Schliefsen des Deckels hingegen sich das Zuflufsventil wieder schliefst. In jedem Abtritte ist ein Ausgufs angebracht, so dafs durch das Dienstpersonal beim Ausschütten des Abspül- und Putzwassers eine Verunreinigung der Abtritte verhütet wird;

f) drei Zimmer und eine Kammer für den Haus- und Speisenmeister,

g) drei Zimmer und eine Kammer für das weibliche Dienstpersonal,

h) die Küche mit Speise- und Spülzimmer, eigener Kellertreppe und Speisenaufzug. In der Mitte der Küche steht der 12 Fufs lange, 8 Fufs breite Kochheerd, in welchem nach gewöhnlicher Art und mit gewöhnlicher Feuerung vermittelst vier Kessel, zweier Kochplatten und zweier Bratröhren die Speisen zubereitet werden. Das hierzu erforderliche kalte Wasser läuft aus der städtischen Wasserleitung nach Oeffnen des Wechsels unmitbar in die Kessel, und ein mit Thonplatten verkleideter, kupferner Kesselaufsatz mitten auf dem Heerde erhitzt durch communicirende, um den Feuerraum herumlaufende Röhren das in demselben befindliche Wasser, welches theilweise zwar auch zur Speisenbereitung dient, hauptsächlich jedoch in der daneben gelegenen Spülküche benutzt wird, allwo es vermittelst Bleiröhren in ein kleines Steinbecken einläuft. Dicht neben der Küche ist der Speisenaufzug, der durch ein Gegengewicht den Transport der Speisen nach jedem Stockwerke besorgt. Durch ein Sprachrohr und durch Glockenzüge wird hier der Dienst möglichst beschleunigt;

i) ein Zimmer für Aufbewahrung von Wäsche,

k) zwei Badezimmer mit Raum für den Apparat, welcher zur Erhitzung des Badewassers und mittelst aufsteigender communicirender Röhren zur Erhaltung von warmem Wasser in jedem Stockwerke dient. Die beiden Badezimmer für Schwangere aus der ersten Abtheilung und für solche der geburtshülflichen Klinik enthalten fünf aus Zinkblech hergestellte Badewannen, welche in Holzverschlägen in den Boden versenkt stehen. Der Apparat zur Erwärmung des Badewassers (Blatt 9, Fig. 10, 11 u. 12) steht in einem Raume nebenan, und gestattet durch communicirende Röhren, welche nach dem auf dem Dachboden befindlichen Kalt- und Warmwasserreservoir aufsteigen, dafs von diesen Röhren in jedem Stockwerke und zu jeder Zeit kaltes und warmes Wasser geholt werden kann. Durch in den Feuerraum dieses Apparates eingesetzte senkrechte Gufsröhren dient derselbe zugleich vermittelst Wärmeleitungsröhren von Steingut zur Erwärmung der Corridors in den oberhalb gelegenen Stockwerken.

Das Zwischengeschofs (Blatt 4) enthält:

a) in der Mitte den Hörsaal für Unterricht der Hebammen und Studirenden, 100 Zuhörer fassend, ferner

b) zwei Treppenhäuser und die geheime Treppe, dann Corridor,

c) zwei Abtritte mit Waterclosets und Ausgüssen,

d) sechs Separatzimmer für Schwangere der ersten geheimen oder höchst zahlenden Abtheilung; in deren Nähe

e) ein Zimmer für die Hebamme;

f) eine kleine Theeküche mit Heerd,

g) zwei Zimmer für den ersten und zweiten Assistenzarzt,

h) ein Zimmer für prakticirende Aerzte,

i) ein Zimmer zur Aufstellung von Präparaten,

k) eine Garderobe der Pfleglinge, und

l) ein Besuchzimmer.

Das Stockwerk über der ersten Stiege (Blatt 4) enthält:

a) in seiner Mitte den Arbeits- und Speisesaal der Schwangeren der geburtshülflichen Klinik, ferner

b) zwei Treppenhäuser, die geheime Treppe und Corridor,

c) zwei Abtritte mit Waterclosets und Ausgüssen,

d) fünf Säle für Schwangere der geburtshülflichen Klinik mit Vorcabinet und einer Theeküche,

e) fünf Säle für Schwangere der zweiten geheimen oder minder zahlenden Abtheilung mit Vorcabinet und Theeküche,

f) das Zimmer der Unterhebamme,

g) ein Zimmer für kranke Kinder, und

h) ein Zimmer für kranke Schwangere.

Das Stockwerk über der zweiten Stiege (Blatt 5) enthält:

a) die Capelle,

b) zwei Treppenhäuser, die geheime Treppe und Corridor,

c) zwei Abtritte mit Waterclosets und Ausgüssen, in denselben zwei Dachtreppen,

d) acht Säle für Wöchnerinnen der geburtshülflichen Klinik mit Vorcabinet und Theeküche,

e) zwei Gebärsäle mit Theeküche,

f) das Zimmer der Oberhebamme,

g) das Jourzimmer, zugleich Haus-Apotheke, und

h) ein Zimmer für kranke Wöchnerinnen.

Auf dem Dachboden befinden sich:

a) die Warm- und Kaltwasserreservoirs des Badwasser-Heizapparates,

b) die beiden Wasserreservoirs zur Speisung der Waterclosets in sämmtlichen Abtritten,

c) das Haupt-Wasserreservoir, von welchem aus die vorgenannten mit Wasser gefüllt werden und an welchem eine Feuerspritze angebracht ist, und

d) die Ventilationscanäle und der Ventilationsthurm.

Der Dachstuhl ist aus Holz construirt und mit Zinkblech nach belgischem Leistensystem gedeckt.

Die Säle (Blatt 9, Fig. 1), für je 8 Schwangere oder Wöchnerinnen bestimmt, haben eine Länge von 30 Fufs, eine Breite von 20 Fufs und 14 Fufs Höhe, so dafs auf jede Person 1500 Cubicfufs Luft zu rechnen sind.

Um das directe Eintreten der äusseren Gangluft in diese Säle und zugleich jeden Zug in denselben zu vermeiden, ist jeder Saal nur mit einem grofsen Fenster in seiner schmalen Seite versehen, und aufserdem zwischen je zwei Sälen ein Vorcabinet gebildet, in welchem theilweise kleine Theeheerde aufgestellt sind. Die bei den Ecksälen sich bildenden kleinen Cabinets dienen zur Aufstellung der Leibstühle und Bettschüsseln.

Die Wände der Säle sind mit grüner Farbe getüncht, die Fufsböden aus fichtenen Brettern mit eingelegten eichenen Friesen gefertigt und mit einem sehr zweckmäfsigen Anstrich versehen. Dieser Anstrich besteht aus einem einmaligen Ueberstreichen mit gewöhnlichem reinem Leinöle, worauf ein dreimaliger Anstrich mit einer Mischung aus Leinöl, Silberglätte und Seccativ folgt. Man nimmt auf 3 Maafs Leinöl bei dessen stärkstem Kochen 6 Loth feingeriebene Silberglätte und verrührt damit 8 Loth Seccativ. Mit diesem heifs aufgetragenen Anstrich sind nicht allein die Fufsböden der Säle, sondern auch alle Corridors, Abtritte etc., überhaupt alle hölzernen Böden versehen. Alljährlich wird derselbe durch zweimaliges Ueberstreichen erneuert.

Die Beleuchtung der Säle wird mittelst kleiner Nachtlampen von Glas bewirkt, welche mit Brennöl gefüllt sind und in schön geformten Milchglas-Ampeln in der Mitte der Saaldecke an einem Flaschenzuge hängen. Die Beleuchtung der Corridors, Treppenhäuser, des Vestibüls, Speisesaals, Hörsaals und der Küche geschieht dagegen mit Gas.

Die Ventilation der Säle ist nach dem im allgemeinen Krankenhause zu München ausgeführten System seines Erbauers, des Ober-Medicinal-Rathes Häberl, mit einiger Verbesserung ausgeführt. Dieselbe unterscheidet sich in ihrer Wirksamkeit von jenem durch

a) die Abführung der schlechten, verbrauchten Luft, und

b) die Zuführung der frischen, guten Luft.

ad a) Die Abführung der schlechten und verbrauchten Luft geschieht vermittelst zweier, längs den beiden Langseiten der Säle zwischen dem Gebälk des Fufsbodens eingelegten Canäle (Blatt 9, Fig. 1. *a*). Dieselben sind aus fichtenen Brettern gezimmert, in Feder und Nuth zusammengesetzt und unten glatt gehobelt. Die Fugen sind mit glattem Papier verklebt. Sie sind mit abschraubbaren, aufgefälzten, durch angenagelte Tuch-Enden gedichteten doppelten Bretterdeckeln nach oben geschlossen, und haben je in denselben drei mit Drahtgittern geschlossene Oeffnungen.

Die Canäle münden in den Heizraum des Ofens, welcher durch luftdichte Thürchen gegen den Gang zu geschlossen ist, so dafs das im Ofen brennende Feuer nur aus den Saalcanälen die ihm nöthige Luft zum Brennen nehmen kann. Die Mündungen *b b* der Canäle sind gleichfalls mit Drahtgittern geschlossen.

Im Sommer werden die Canäle *a a* aus den fünf auf einer Seite beisammen liegenden Sälen durch Herausnahme der im Winter in dieselben im Gange eingesetzten Trennungsklappen *c* mit einander verbunden, und münden gemeinschaftlich unter einem Feuerheerd im Vorplatze des Abtrittes, wie dies aus den Plänen des ersten und zweiten Geschosses auf Blatt 4 und 5 ersichtlich ist. In diesen Canälen, welche 15 Zoll weit und 9 Zoll hoch sind, wird die abgekühlteste, feuchteste und verdorbenste Zimmerluft in den Heizplatz gebracht, wo ein Theil an das Flammenfeuer abgegeben, der weit gröfsere aber direct durch den Schornstein fortgesogen wird.

Die Oeffnungen der Canäle im Saale sind verschieden in ihrer Gröfse, und zwar haben die ersten beiden, dem Heizraum zunächst gelegenen, die kleinste, die nächstfolgenden in arithmetischer Progression vergröfserte Dimensionen erhalten. Hierdurch wird die verdorbene Luft aus allen Theilen des Saales möglichst gleichmäfsig weggesogen.

ad b. Zum Zwecke der Zuführung der guten Luft in die Säle ist in der Mitte des Gebäudes über der Giebelhöhe des Daches ein sechseckiger Thurm aufgestellt, vermittelst dessen die vom Winde bewegte Luft aufgefangen und dann zweckmäfsig fortgeleitet wird.

Der sechseckige Ventilationsthurm (Blatt 9, Fig. 2, 3 u. 14), welcher 10 Fufs Durchmesser hat, umschliefst concentrisch einen sechseckigen Thurm von 5½ Fufs Durchmesser, der, jedoch nicht so hoch wie der erste, mit einer eigenen Bedeckung versehen ist.

Von einer Ecksäule zur andern sind die sechs Wandseiten des grofsen Sechseckes durch Bretter und darauf geworfenen Mauerputz luftdicht geschlossen. Die Säulen des innern kleinern Sechseckes stehen unten vom Grunde an bis auf eine bestimmte Höhe frei, und bilden mit dem äufsern Sechsecke einen einzigen Raum. In einer beliebigen Höhe oberhalb des Grundes beider Sechsecke läuft von dem innern Umfange des gröfseren Sechseckes auf den äufsern Umfang des innern Sechseckes eine horizontale Scheidewand, welche auf dieser Höhe den zwischen beiden Figuren befindlichen Abstandsraum luftdicht geschlossen separirt und in einen obern und untern Raum trennt.

Diese Horizontal-Scheidewand ist die Basis für sechs vertical aufgerichtete Scheidewände *f f f*, welche bis unter die Dachdecke des Luftthurmes reichen und den durch beide Sechsecke gebildeten Hohlraum in sechs Separatfächer abtheilen. Sie sind aus Brettern gefertigt, welche auf beiden Seiten glatt gehobelt und in den Fugen mit Papier luftdicht verklebt sind. Um erforder-

lichen Falls zu jedem der sechs Fächer einen freien Zugang zu haben, führt durch jede dieser Scheidewände eine kleine Thür von einer der Kammern in die andere. Damit diese Thürchen luftdicht schliefsen, ist ihre Einfalzung mit Tuch-Enden verwahrt.

Die Säulen des kleinen Sechseckes laufen oberhalb der horizontalen Scheidewand noch auf einer Höhe von 6 Fufs fort, wo sie mit einer eigenen Bedeckung abgeschlossen sind. Ihr Abstand von einander begrenzt eine Lichtweite von 2 Fufs auf eine Höhe von 6 Fufs.

Die hierdurch gebildeten Eingänge in den Hohlraum des kleinen Sechseckes sind mit drei senkrecht auf einander stehenden, beweglichen Jalousie-Regulativen versehen, hinter welchen wachsleinene, sich einwärts öffnende Ventile hängen. Innerhalb dieser Jalousie-Regulative und der Ventile sind mit Messingdraht vergitterte Ventilrahmen angebracht, gegen welche die Ventile anschlagen.

Die Eingangs-Oeffnungen für die vom Winde angetriebene Luft zu jedem der sechs Ventilationsfächer, die zwischen dem äufsern und innern Sechsecke liegen, sind mit schief aufwärts gerichteten, unbeweglichen Jalousie-Schwingen besetzt, welche sehr dünn gemacht sind, damit sie den Eintrittsraum nicht sehr empfindlich verengen; sie sind abwärts gerichtet, um nicht durch nachtheilige Brechung des Ventilationsstromes dessen Schnelligkeit zu beeinträchtigen.

Da durch diese Jalousieen Regen und Schnee in die Ventilationsfächer getrieben werden kann, ist deren Boden mit Zinkblech gedeckt und mit Ablaufröhren versehen, welche in ein gemeinsames Rohr einmünden, welches luftdicht bis unter das Wasser des darunter stehenden Hauptreservoirs geht.

Die Function dieser Einrichtung erklärt sich folgendermaafsen: Der Windstrom, welcher auf die Jalousie-Oeffnung des äufsern Thurmes oder Sechseckes trifft, tritt durch dieselbe auf der schiefen Fläche ihrer Querschwingen etwas abwärts gebrochen in das Innere derjenigen Ventilationsfächer, welche der Direction des Windes entgegenstehen. Da die Fläche einer jeden dieser Eingangsthür-Oeffnungen 36 Quadratfufs beträgt, so kann das Luftvolumen, welches auch bei sehr schwachen Luftbewegungen hinein gedrückt wird, nicht anders, als eine beträchtliche Pressions-Gröfse geben. Durch die schiefe Richtung der Abdachung des innern Sechseckes abermals abwärts gebrochen, wird der Ventilationsstrom in den untern, sehr merklich verengten Raum der Ventilationsfächer hinabgetrieben und dort nach Verhältnifs der Wandstärke condensirt. Allenthalben hier eingeschlossen, kann er sich nur durch die Querschwingen des Jalousie-Regulativs, welches die Eingangs-Oeffnung in den innern Luftrecipienten bedeckt, in das Innere desselben, in der Richtung seiner Regulativschwingen schief abwärts gebrochen, repandiren, wobei die wachsleinenen Ventile aufgehoben, und diejenigen, welche sich auf der jedesmaligen Abseite des Windes befinden, zugedrückt werden. Von da aus wird die aufgefangene Luft genöthigt, da sie sonst keinen Ausweg hat, in zweien, von dem äufsern Luftthurme fortgeführten Ventilationsgängen fortzuziehen. Diese haben 3½ Fufs Höhe bei 3 Fufs Breite, und laufen horizontal auf dem Kehlgebälke des Dachstuhles nach entgegengesetzten Richtungen zu beiden Seiten nach der Länge des Gebäudes fort. Zur weitern Unterstützung des Ventilationsthurmes münden diese horizontalen Canäle an der Dachung aus, und sind hier gleichfalls durch ein messingenes Drahtgitter mit wachsleinenen Ventilationsklappen geschlossen. Die horizontalen Gänge sind an den Luftthurm luftdicht angeschlossen und aus Brettern construirt, die von aufsen mit Mauerputz versehen, auf der innern Seite glatt gehobelt und in den Fugen mit Papier verklebt sind.

An den betreffenden Stellen sind von diesen Ventilationsgängen viereckige, aus innen gehobelten, aufsen verputzten Brettern zusammengefalzte Communicationsschlöte vom Kehlgebälke auf die Fufsboden-Ebene des Speichers hinabgeführt, und an die senkrecht in der Gangmauer heraufgeführten, innen wohl mit Gyps geglätteten Luftconducte luftdicht angesetzt. Diese Luftconducte in den Gangmauern, von einem Quadratfufs lichtem Querschnitt, münden durch luftdicht geschlossene hölzerne Canäle mitten unter dem Boden des eisernen Saalofens innerhalb dessen Mantels aus, und tritt sonach die zugeführte Luft, an den Wandungen des Ofens erwärmt, an der Decke und der durchbrochenen Galerie des Ofenmantels in den Saal.

Damit bei sehr grofser Kälte und bei Stürmen nicht allzuviel frische Luft in den Ofenmantel eingeprefst werde, sind in den Conducten durch luftdicht geschlossene Thürchen vom Gange aus stellbare Regulir-Schieber angebracht; ebenso sind aus gleichem Grunde die Jalousie-Regulative, welche die Wände des innern Sechseckes gegen das Aeufsere im Luftthurme bilden, beweglich hergestellt, so dafs sich dieselben bei heftigem Winde von selbst etwas schliefsen, jedoch, so wie der Wind nachläfst, durch angebrachte Stahlfedern sogleich wieder in ihre gewöhnliche schiefe Lage zurück versetzt werden.

Um im Sommer und Winter in die Säle von aufsen direct frische Luft einlassen zu können, sind in den Fensterrahmen kleine Ventilations-Thürchen angebracht, welche jedoch aufsen mit einem feinen Messingsiebe vergittert sind, damit die Luft nicht allzu heftig in den Saal tritt.

Die Heizung der Säle zeigen die Figuren 6, 7, 8 u. 9 auf Blatt 9. Der eigentliche Ofen, von Gufseisen, ist mit einem Thonmantel umgeben, welcher innen glatt ausgestrichen, oben an den Wänden und in der Decke durchbrochen ist. Der Mantel erhielt eine grüne eingebrannte Farbe, und wurden dessen Theile ganz so hergestellt, wie die Verkleidung der Façade des Gebäudes, indem die einzelnen Kacheln des Mantels mit der grü-

nen Farbe überstrichen, dann geglättet und polirt wurden, und hierdurch eine matte, nicht glänzende Oberfläche erhielten.

Das Nebengebäude.

Das Nebengebäude hat, bei einer Breite von 46 Fufs und einer Höhe von 25 Fufs, eine Gesammtlänge von 140 Fufs, und enthält zwei Stockwerke. Die Façaden desselben sind gleich der Rückfaçade des Hauptgebäudes mit halbfeinen Backsteinen im Rohbau ausgeführt. Die Dachdeckung besteht aus sächsischem Schablonen-Schiefer.

Das Souterrain des Nebengebäudes enthält:

a) (Blatt 9, Fig. 4 u. 5) den Ungeziefervertilgungs-Ofen, zugleich zum Trocknen, Auskochen der Betten bei epidemischen Krankheiten bestimmt,

b) einen grofsen, isolirt gemauerten Bottich zur Aufbewahrung der Asche.

Das Erdgeschofs (auf Blatt 10) enthält:

a) ein Leichenbeisetzzimmer,

b) ein Sectionszimmer mit zweckmäfsigem drehbarem Sectionstisch, beide

c) durch einen Vorplatz getrennt und mit eigenem Eingange versehen;

d) ein grofses Bügelzimmer,

e) einen Vorplatz mit Treppenhaus,

f) die Waschküche mit Dampfmaschinenraum und Pumpe. Die Wäsche wird hier vermittelst Dampf nach gewöhnlicher Methode in drei Kufen gereinigt, in zwei grofsen, mit Cement gemauerten Bottichen, in welche beständig frisches Wasser zuläuft, ausgewaschen, durch einen mit Dampf getriebenen Hydro-Extrateur ausgewunden und in einem Schnelltrocken-Apparate getrocknet.

Für den Fall, dafs der Dampfkessel nicht geheizt werden kann, sind zwei gewöhnliche Kessel mit eigener Heizung angebracht. Neben denselben steht ein Ofen zur Heizung der Bügeleisen.

Die Dampfmaschine hat vier Pferdekräfte und dient, neben den Wasserpumpen, zur Speisung des unter dem Dachraume des Nebengebäudes stehenden Reservoirs, in welchem durch Dampf das Wasser zum Waschen gewärmt wird, desgl. auch zum Betriebe des Hydro-Extrateurs und zur Speisung der auf der Dachung des Hauptgebäudes befindlichen Reservoirs für die Waterclosets. Für letztere dienen Kupferrohrleitungen, an welchen in jedem Stockwerke des Hauptgebäudes Wechsel zum Dienste bei Feuersgefahr angebracht sind. Die Pumpe saugt aus einem im Gebäude gegrabenen, 6 Fufs weiten, 30 Fufs tiefen Brunnenschacht.

g) ein geräumiges Holzgelafs.

Das Stockwerk über der Stiege (auf Blatt 10) enthält:

a) ein Zimmer für den Maschinenaufseher,

b) einen grofsen Trockenraum, nach beiden Seiten durch Jalousieen geschlossen.

In dem Dachraum befindet sich das schon erwähnte Reservoir, welches zur Benutzung bei Feuersgefahr mit einer Wasserpumpe versehen ist.

Nebenanlagen.

Der Hofraum der Anstalt ist mit einem Canalnetz durchzogen, welches alle aus den beiden Gebäuden kommende Flüssigkeiten und das Regenwasser aufnimmt, und in den etwa 2000 Fufs entfernten Stadtgrabenbach abführt.

Das für die Anstalt nöthige Koch- und Trinkwasser kommt aus der bestehenden städtischen Wasserleitung vom Brunnhause im Brunnthale. Dasselbe hat Ausläufe in der Küche in den dort befindlichen Brunnen und in die Kessel des Heerdes, in der Spülkammer, in den Brunnen im Hof und in die beiden Schwemmbottiche der Waschküche.

Das für die Bäder, die Waterclosets und die in beiden Abtritten jeden Stockwerkes angebrachten Ausläufe, so wie das für die Wäsche nöthige Wasser wird durch die Dampfmaschine aus dem erwähnten gegrabenen Brunnen gepumpt.

Zwischen dem Haupt- und Nebengebäude ist ein geräumiger Hofraum gebildet, während zu beiden Seiten der Gebäude schöne Garten-Anlagen zum Ergehen für die Pfleglinge und zur Luftreinigung angebracht sind.

Das Grundstück ist nach drei Seiten mit Mauern und gegen die Strafse durch ein Eisengitter abgeschlossen.

Die neu erbaute Gebär-Anstalt, von dem Unterzeichneten ausgeführt, kostete im Ganzen, doch ohne Meublirung, 200000 Gulden.

Zenetti.

Der Crumlin-Viaduct in der Newport-Abergavenny- und Hereford-Eisenbahn-Verlängerung.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 11 bis 14 im Atlas und auf Blatt A im Text.)

Der Crumlin-Viaduct ist eines der interessantesten in neuerer Zeit in England aus Eisen ausgeführten Bauwerke. Derselbe wurde im Jahre 1853 nach Plänen der Ingenieure Liddell und Gordon zu bauen unternommen.

Bau-Unternehmer ist Mr. Rennard. Sämmtliche Arbeiten dieses Viaducts zeichnen sich vor ähnlichen Arbeiten, welche in England durchschnittlich sehr roh ausgeführt werden, durch Sauberkeit und Präcision aus. Die Constructionen sind sämmtlich elegant und einfach. Das Material ist ökonomisch verwendet.

Der in Rede stehende Viaduct liegt in der Newport-Abergavenny-Hereford-Eisenbahn bei Crumlin, nahe bei Newport (South-Wales), und überschreitet ein Thal, in welchem sich die von Newport nach Ebbw-Vale und Blaina führende Western-Walleys-Eisenbahn hinzieht. Dieses Thal ist ziemlich eng und wird zu beiden Seiten von über 200 Fufs hohen Gebirgen eingeschlossen. Die Gebirgs-Abhänge sind üppig bewaldet, und da hier keine Kohlengruben und Eisenwerke in unmittelbarer Nähe vorhanden sind, so hat auch das Laub seine, dem englischen Klima eigenthümliche saftige Frische behalten. — An der Stelle, wo der Viaduct liegt, spaltet sich das Ebbw-Thal in zwei Arme. Der Viaduct besteht hiernach aus zwei Theilen, welche durch einen schmalen Bergrücken von einander getrennt sind.

Charakteristisch für diesen Bau ist: die Zusammensetzung der Pfeiler aus gufseisernen Säulen, welche etagenweise übereinander angeordnet, und durch schmiedeeiserne Zugstangen untereinander verbunden sind; ferner die Construction der schmiedeeisernen Tragwände, welche die Oeffnungen überspannen und worauf die Fahrbahn ruht. Diese Tragwände sind eine Vereinfachung des Gitterbalken-Systems, indem nämlich statt des Netzes aus Gitterstäben nur unter Winkeln von etwa 60 Grad geeignete Diagonalstreben angeordnet sind, welche abwechselnd in Bezug auf Ausdehnung und Zusammendrückung in Anspruch genommen werden.

a. Die Pfeiler.

Die Zeichnungen auf Blatt 11 geben in Fig. 1 eine Ansicht dieser grofsartigen Viaducts-Anlage, in Fig. 2 einen Grundrifs. Fig. 3 bis 7 stellen die Construction in einem etwas gröfseren Maafsstabe dar. —

Wie der Grundrifs Fig. 2 zeigt, liegt der Viaduct nicht in gerader Linie. Die Anfahrt des längern Theils desselben ist vielmehr gekrümmt, und an diese schliefsen sich die letzten Spannungen des Viaducts mit den Enden in sanfter Krümmung nach Süden an. —

Wie die Ansicht zeigt, hat der Viaduct zehn Spannungen, jede 150 Fufs weit von Mittel zu Mittel der Pfeiler gerechnet. Auf der einen Seite des etwa 116 Fufs breiten Gebirgsrückens liegen drei Spannungen mit zwei Zwischen- und zwei Endpfeilern, auf der andern Seite sieben Spannungen mit sechs Zwischen- und zwei Endpfeilern. Die ganze Länge mit Einschlufs des genannten Gebirgsrückens und der Endpfeiler beträgt hiernach 1634 Fufs. Das überspannte Thal hat nicht überall gleiche Tiefe. Eben dieser Umstand gab Veranlassung, die Pfeiler etagenweise zu bauen, und konnten bei dieser Bauart zu den Etagen für die einzelnen Bestandtheile möglichst gleiche Maafse gewählt werden.

Die höchsten Pfeiler treffen in die Nähe des das Thal durchschlängelnden Ebbw-Baches, haben zehn Etagen, und sind vom Fundamente bis zur Schienenoberkante des Geleises bis 203 Fufs hoch. Die übrigen Pfeiler haben zwei, fünf und sechs Etagen. Jede Etage ist 17 Fufs hoch. —

Wie die Ansichten Fig. 3 und 4, und die Grundrisse Fig. 6. und 7. auf Blatt 11 zeigen, bestehen die einzelnen Etagen aus Gruppen von gufseisernen Säulen, welche an Fufs und Kopf als Querverbindungen gufseiserne Balken erhalten haben. Die auf diese Weise gebildeten Felder sind überkreuz durch schmiedeeiserne Zuganker verstrebt. Auch sind in den einzelnen Etagen die Querbalken mittelst schmiedeeiserner, horizontal liegender Zugstangen überkreuz untereinander verbunden.

Die Gruppirung der Säulen ergab sich unmittelbar aus der Gestalt der Fahrbahn, welche auf die Pfeiler gelegt werden sollte.

Die Eisenbahn ist doppelgeleisig. Es wurden deshalb nach der Breite jeden Pfeilers vier Reihen Säulen, jede Reihe aus drei Säulen bestehend, gestellt, und zwar so, dafs diese Reihen beiläufig den vier Schienensträngen in der Fahrbahn entsprechen. Die Säulen, welche den Umfang der Pfeiler bilden, erhielten eine geneigte Stellung, damit die Pfeiler in der Breite eine angemessene Verjüngung nach oben erhalten konnten. — Die beiden Säulen, welche den innern Kern des Pfeilers bilden, konnten hierbei eine lothrechte Stellung behalten. — Um nun noch eine Verstrebung nach der Länge des Pfeilers zu erreichen, wurde an jedes der beiden Kopfenden des Pfeilers wiederum eine geneigte Säule gestellt. Es ergab sich demgemäfs der Grundrifs Fig. 7, nach welchem vierzehn tragende Punkte durch die Säulen auf dem Fundamente gewonnen wurden.

Bei dieser Anordnung ist die Neigung der Säulen gegen die lothrechte Linie nicht gleichmäfsig. Die zwei mittleren Säulen innerhalb des Pfeilers stehen, wie erwähnt, lothrecht. Die beiden an den Köpfen der Pfeiler vorgelegten Säulen, welche bei den Pfeilern von fünf Etagen mit einer Gesammthöhe von 85 Fufs eine Entfernung unten von $45\frac{1}{2}$ Fufs, oben von 28 Fufs haben, sind $\frac{1}{9{,}715}$ der Höhe geneigt. Die an den Langseiten der Pfeiler aufgestellten Säulen haben unten eine Entfernung von 29 Fufs, oben eine Entfernung von 24 Fufs, sind also in der Ebene der Länge um $\frac{1}{35}$ der Höhe geneigt. Die Neigung der Säulen nach der Breite des Pfeilers, welcher unten $22\frac{1}{2}$ Fufs, oben 16 Fufs mifst, beträgt $\frac{1}{26{,}154}$ der Höhe.

Die Form der die Pfeiler bildenden gufseisernen Säulen und der dieselben verbindenden gufseisernen Querbalken ist aus den Fig. 1 bis 8 auf Blatt 12 ersichtlich.

Die Säulen haben durchweg in allen Etagen und in ihrer ganzen Höhe den gleichen Durchmesser von 12 Zoll im Aeuſsern, sind hohl gegossen, und in den Wänden 1 Zoll bis ¾ Zoll stark.

Die gröſsere Wandstärke ist den Säulen der unteren, die geringere denjenigen der oberen Etagen gegeben. Kopf und Fuſs der Säulen sind mit angegossenen Flanschen von 14¼ Zoll Durchmesser und 1¼ Zoll Stärke versehen. Diese Flanschen sind da, wo die Bolzen zum Verschrauben hindurch gehen, im Fleische verstärkt. Die Bolzen, deren vier auf jeden Stoſs kommen, haben 1 Zoll Durchmesser.

Die Säulen der untern Etage stehen auf Plinthenstücken (Fig. 2, 4 und 7 auf Blatt 12), welche die Form eines achteckigen Prismas haben, unten mit einer 3 Fuſs im Quadrat haltenden Grundplatte, oben mit einem für acht Schraubenbolzen gepaſsten Flansch und mit vier nach den Ecken der Grundplatte laufenden Seitenrippen von 1 Zoll Stärke versehen sind. Diese Plinthenstücke sind, wie die Säulen, hohl, und haben einen innern Durchmesser von 10 Zoll bei 1 Zoll Wandstärke. Ihre Höhe variirt von 2½ bis 5 Fuſs bei den verschiedenen Pfeilern.

Die Flanschen der Säulen und der Plinthenstücke sind auf der Drehbank eben gedreht. Jede obere Säule setzt sich mit einem vorstehenden, genau gedrehten Ringe in eine entsprechende Vertiefung der untern Säule, wie dies Fig. 6 auf Blatt 12 zeigt. Die Säulen sind ohne alle Zwischenlagen aufeinander gestellt. Es steht überall Guſseisen auf Guſseisen, dessen Flächen sehr genau passend gedreht und, wo nöthig, gefeilt sind. Nur die Plinthenstücke sind auf Granitblöcke gestellt und mit Schwefel unter den Grundplatten vergossen.

Die guſseisernen Querbalken sind genau einestheils zwischen die Köpfe der Säulen, anderntheils zwischen die Plinthenstücke gepaſst. Sie haben ein kleines Auflager an den Säulen und Plinthenstücken und sind mit den Wandungen der Säulen durch vier, mit den Wandungen der Plinthenstücke durch sechs Mutterschrauben verschraubt, wie dies aus Fig. 1 und 2 auf Blatt 12, aus welchen auch die Form der Querbalken ersichtlich ist, hervorgeht.

Die Querbalken der Plinthe haben 17¼ Zoll Höhe, diejenigen zwischen den Säulenköpfen 12 Zoll Höhe bei ¾ Zoll Stärke in der Verticalrippe. Erstere sind oben und unten, letztere oben, unten und in der Mitte mit Querrippen von 5 Zoll Breite und ¾ Zoll Stärke, welche nach der ganzen Länge der Balken durchlaufen, versehen.

Die Plinthenstücke sind jedes mittelst acht Schraubenbolzen in dem Fundamentquader befestigt, wie dies Fig. 1 und 4 auf Blatt 12 darstellt.

Die Kreuzverbindungen in den verticalen Feldern zwischen den Säulen sind aus 4 Zoll breiten und ¾ Zoll starken Flacheisen gefertigt. Jede Schiene dieser Kreuzverbindungen ist an dem einen Ende mit einem runden Loche versehen, durch welches und durch die Wände der Aussparung in den Querbalken ein runder Bolzen gesteckt ist. Das andere Ende der Schiene hat oblonge Löcher für eine Keilstellung. Ein entsprechendes Schienen-Ende von geringerer Länge hat dieselbe Form und dieselbe Keilstellung. Mittelst zweier aufgelegten Laschenstücke werden die kürzere und die längere Schiene unter Beihülfe der Keilstellungen mit einander verbunden. Diese Verbindung zeigt Fig. 1 und 8 auf Blatt 12, und ist man mittelst derselben im Stande, sowohl die Längen der Schienen der Kreuzverbindungen genau zu reguliren, als auch die Kreuzverbindungen selbst angemessen zu spannen. —

Diese verticalen Kreuzverbindungen sind immer an den Querbalken angebracht. Eine Abweichung findet nur in der obern Etage der Pfeiler statt, wo die unteren Enden derselben an den Querbalken, die oberen Enden an den Säulenköpfen befestigt sind. Die Säulen haben hier an den Köpfen angegossene Lappen, zwischen welche die schmiedeeisernen Schienen gepaſst sind, wie dies aus Fig. 1 und 2 auf Blatt 13 hervorgeht. —

Die Kreuzverbindungen in den horizontalen Feldern zwischen den Säulen sind aus zweizölligem Rundeisen gefertigt; auch diese verbinden unmittelbar die einander gegenüber liegenden Querbalken zwischen den Säulenköpfen, indem sie durch diese hindurch gehen und an beiden Enden mit Schraubengewinden und Muttern versehen sind. Die Anordnung derselben ergiebt sich aus dem Grundriſs Fig. 6 auf Blatt 11, so wie auch aus dem Grundriſs Fig. 5 auf demselben Blatt, und aus dem Grundriſs der obersten Spitze des Pfeilers, Fig. 3 auf Blatt 13. — In den oberen Etagen sind diese Kreuzverbindungen etwas schwächer als in der untern, so daſs sie von 2 Zoll auf 1½ Zoll im Durchmesser abnehmen.

Um für die vier Tragewände der Eisenbahn ein entsprechendes Auflager auf den Pfeilern zu gewinnen, ist die oberste Etage der Pfeiler, diesem Zwecke entsprechend, in eigenthümlicher Weise construirt. Die betreffende Construction ist auf Blatt 13, Fig. 1 bis 10, abgebildet. — Auf den Säulenköpfen der nächst tiefer liegenden Etage sind nämlich kleine, etwa 2 Fuſs hohe guſseiserne Aufsätze aufgeschraubt, zwischen welchen die guſseisernen Querbalken angeschraubt sind. Die in der Richtung der Brückenbahn liegenden Querbalken haben 1¼ Fuſs, die rechtwinklig auf dieselbe liegenden Querbalken haben 2 Fuſs Höhe. Auf den guſseisernen Aufsätzen sind guſseiserne Böcke aufgeschraubt, welche den vier Tragewänden der Brückenbahn entsprechen. Diese Böcke, welche eine Höhe von 14 Fuſs haben, bestehen aus einer senkrecht stehenden Stütze und zwei Streben, so daſs sie die Form eines Dreiecks haben, wie dies Fig. 1 auf Blatt 13 zeigt. Die Querschnitte der Stütze und der Streben sind in Fig. 7 und 8, und in Fig. 10 dargestellt. Die Köpfe der Böcke sind durch guſseiserne Querbalken von 1 Fuſs 2¼ Zoll Höhe mit einander verbunden. (Vergleiche Fig. 2 auf Blatt 13).

Aufserdem befinden sich schmiedeeiserne Kreuzverbindungen zwischen den Streben, wie dies in derselben Figur dargestellt ist. Diese Kreuzverbindungen bestehen aus Flacheisen von 4 Zoll × 1 Zoll Stärke. Die Befestigung der Kreuzverbindungen ist wie in den unteren Etagen der Pfeiler ausgeführt.

Auf den Köpfen der Böcke sind die Sättel für die Tragewände festgeschraubt, deren Form in Fig. 6 und 9 im Grundrifs, Fig. 1 und 2 in den Seitenansichten, Fig. 4 im Querschnitt angegeben ist. Diese Sättel, welche 5 Zoll breit, und $3\frac{1}{2}$ Fufs lang sind, haben 4 Zoll weite, $\frac{1}{2}$ Zoll tiefe Rinnen, in welchen sich die Tragebalken, da erstere sauber ausgehobelt sind, frei schieben können nach Maafsgabe der Verlängerung oder Verkürzung durch die Temperatur.

In Fig. 6 und 9 sind die Grundrisse der Sättel gegeben. Hiernach sind die Sättel, soweit der Viaduct in gerader Linie liegt, selbst geradlinigt der Länge nach. Wo der Viaduct in krummer (oder gebrochener Linie) liegt, mufsten diese Sättel nach gebrochener Linie geformt werden (Fig. 9).

Die Fundirungen der Pfeiler bestehen aus vollem Mauerwerk, aus starken Blöcken in horizontalen Schichten und gutem Verbande aufgeführt. Sie gehen hinab bis auf festen Felsen und sind von 3 bis 10 Fufs tief. Die tiefste Fundirung hat der Pfeiler in der Nähe des Ebbw-Baches erfordert, wo der Boden eine ungleiche Festigkeit zeigte. — Die stärksten Steinblöcke liegen unmittelbar unter den Säulenfüfsen und sind so angeordnet, dafs die Last nach unten auf eine möglichst grofse Fläche vertheilt wird. —

b. Die Tragwände

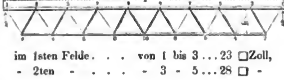
sind, wie bereits erwähnt, nach einem System construirt, welches dem Capt. Warren in England patentirt ist. Es ist dasselbe eine Vereinfachung des Neville'schen Systems, nach welchem bereits vor zehn Jahren Brücken in Frankreich ausgeführt worden sind, und kann dasselbe auf das Gitterbrücken-System in seiner gröfsten Einfachheit zurückgeführt werden.

Jede Tragwand besteht aus einem obern Rahmen (Kopfbalken) aus Eisenblech, mit röhrenförmigem viereckigem Querschnitt, wie dies aus den Fig. 1 und 4 auf Blatt 14 und Fig. 1 bis 5 auf Blatt A ersichtlich ist, und aus einem untern aus Schienen construirten Rahmen (Fufsbalken), dessen Querschnitte aus Fig. 1 und 4 auf Blatt 14 und Fig. 6 bis 10 auf Blatt A zu ersehen sind. Beide Rahmen (Kopf- und Fufsbalken) sind durch unter Winkeln von etwa 60 Grad gestellte schmiedeeiserne Diagonalen verbunden, so dafs sich eine Reihe beinahe gleichseitiger Dreiecke bildet. Diese Diagonalen werden, da der Fufsbalken nach seiner absoluten, der Kopfbalken nach seiner rückwirkenden Festigkeit in Anspruch genommen wird, bei gleichzeitiger Belastung der Tragwände der Reihenfolge nach, von den Enden der Tragbalken nach deren Mitte zu gerechnet, abwechselnd ausgedehnt und zusammengedrückt. Sie haben demgemäfs entsprechende Querschnitte erhalten, sind nämlich im erstern Falle aus einfachen Flacheisen, im zweiten Falle aus zusammengenieteten Winkeleisen gebildet, wie dies aus den Fig. 11 bis 15 auf Blatt A hervorgeht. Da bei ungleichmäfsiger oder schiefer Belastung der Tragbalken die genannte Inanspruchnahme in Bezug auf Ausdehnung resp. Zusammendrückung nicht bestehen bleibt, vielmehr je nach der Art jener Belastung eine und dieselbe Diagonale nach Umständen auf Ausdehnung oder Zusammendrückung in Anspruch genommen werden kann, so haben die vier Diagonalen in der Mitte der Spannweiten aus Winkeleisen zusammengesetzte Querschnitte erhalten.

Die Kopfbalken einer jeden Tragwand bestehen, wie die betreffenden Durchschnitte auf Blatt 14 und A zeigen, aus vier Winkeleisen von 6 Zoll × 3 Zoll, auf deren längere Schenkel zu beiden Seiten 5 Zoll breite Bleche genietet sind, und einem obern und untern Blech von 9 Zoll Breite, welche auf die kürzeren Schenkel der Winkeleisen genietet sind. Der Kopfbalken hat somit eine ganze Höhe von 14 Zoll, im Kopf und Fufs eine Breite von 9 Zoll, in der Mitte, von Aufsenseite des einen Winkeleisens bis zur Aufsenseite des andern Winkeleisens gemessen, von 5 Zoll.

Die oberen und unteren Bleche eines solchen Kopfbalkens haben in dessen ganzer Länge die gleiche Stärke von $\frac{3}{8}$ Zoll. Da die Pressungen in den Kopfbalken von den Enden nach der Mitte zu wachsen, so nehmen die Stärken in den Winkeleisen diesem gemäfs von $\frac{5}{16}$ Zoll bis zu $\frac{1}{2}$ Zoll, die Stärken in den auf diese Winkeleisen genieteten Seitenblechen von $\frac{1}{4}$ bis auf $\frac{1}{2}$ Zoll zu. —

Wie die Zeichnung auf Blatt 11 zeigt, ist der Kopfbalken in 9 Felder getheilt. Von den Auflagepunkten der Tragwand an gerechnet, beträgt der Querschnitt des Kopfbalkens, mit Rücksicht auf die Fig. 1 bis 5 auf Blatt A (vergl. beistehende Skizze)



im 1sten Felde . . . von 1 bis 3 . . . 23 □Zoll,
- 2ten - . . . . - 3 - 5 . . . 28 □ -
- 3ten - . . . . - 5 - 7 . . . 30 □ -
- 4ten - . . . . - 7 - 9 . . . $34\frac{3}{4}$ □ -
- 5ten (mittlern) Felde - 8 - 9 . . . $34\frac{3}{4}$ □ -

Der Fufsbalken (untere Rahm) besteht, da derselbe nach seiner absoluten Festigkeit in Anspruch genommen wird, aus Flachschienen von 6 Zoll Höhe bei verschiedenen Stärken, welche nach Maafsgabe der Zunahme der Spannung in denselben vom Ende nach der Mitte des Tragbalkens wachsen. Derselbe ist in acht Felder getheilt, wie die Fig. 3 auf Blatt 11 zeigt. Es enthält vom Endpunkte an gerechnet:

Crumlin-Viaduct

in der Newport-Abergavenny und Hereford-Eisenbahn-Verlängerung

Kopfbalken des Brückenträgers

Fig 1. Halber Querschnitt a.Bolzen 1. zw Bolzen 1 u 3.

Fig 2. Halber Querschnitt a.Bolzen 3 zw Bolzen 3 u 5.

Fig 3. Halber Querschnitt a.Bolzen 5 zw Bolzen 5 u 7

Fig 4. Halber Quers… a.Bolzen 7 zw Bolz…

Fussbalken des Brückenträgers

Fig 6. Halber Querschnitt a.Bolzen 2. zw Bolzen 2 u.4

Fig 7. Halber Querschnitt a.Bolzen 4 zw Bolzen 4 u.6

Fig 8. Halber Querschnitt a.Bolzen 6 zw Bolzen 6 u.8

Fig 9. Halber Quersc… a.Bolzen 8. zw Bolz…

Diagonal-Streben

Fig 11. der Strebe 2-3

Fig 12. der Strebe 4-5

Fig 13. der Strebe 6-7

Fig 14. der Strebe 8-9

Diagonal-Zugstangen

Fig 16. Halbe Querschnitte a.d. Bolzen. Halbe Querschnitte a.d. Mitten. d.Zugst 1-2

Fig 17. d.Zugst 3-4

Fig 18. d.Zugst 5-6

Fig 19.

Fuss engl.

Ernst & Korn in Berlin.

das 1ste Feld,	2 bis 4 der Skizze,	4 Stück	6 Zoll breite,	$\frac{5}{8}$ Zoll starke Schienen	mit 15 □Zoll Querschnitt,	
- 2te -	4 - 6 - -	4 -	6 - -	1 - - - -	- 24 □ - -	
- 3te -	6 - 8 - -	4 - / 2 -	6 - - / 4 - -	1 - - - -	- 32 □ - -	
- 4te -	8 - 10 - -	4 - / 2 -	6 - - / 4 - -	$1\frac{1}{16}$ - - - -	- 34 □ - -	

Die 6 Zoll breiten Schienen sind so angeordnet, dafs sie in horizontaler Richtung etwa $4\frac{1}{4}$ Zoll von einander entfernt sind, in verticaler Richtung bei den ersten beiden Feldern, von den Enden des Tragbalkens ab gerechnet, einen Zwischenraum von 4 Zoll zwischen sich lassen, welcher bei den beiden folgenden Feldern durch 4 Zoll breite Schienen ausgefüllt wird, wie dies in der Fig. 6 bis 10 auf Blatt A dargestellt ist.

Kopfbalken sowohl als Fufsbalken sind da, wo Stöfse in den Blechen vorkommen, durch aufgelegte und damit vernietete Laschen verstärkt. Die Stöfse sind gewechselt. —

Die Diagonal-Verbindungen zwischen Kopf- und Fufsbalken (obere und untere Rahm der Tragbalken) werden, wie bereits bemerkt, bei gleichförmiger Belastung der Brückenbahn abwechselnd nach absoluter und rückwirkender Festigkeit in Anspruch genommen und sind je nach dieser Inanspruchnahme aus Flach- oder Winkeleisen construirt. Diese Inanspruchnahme nimmt von der Mitte des Tragbalkens nach den Enden desselben zu. Nach absoluter Festigkeit werden in der Regel in Anspruch genommen und, von den Enden des Tragbalkens an gerechnet, (vergleiche Fig. 16 bis 20 auf Blatt A und die Skizze im Text):

die 1ste Diagonale	(1 bis 2),	bestehend aus 2 Flachschienen	von 9 Zoll	× $\frac{3}{4}$ Zoll,	mit $13\frac{1}{2}$ □Zoll Querschnitt,	
- 3te -	(3 - 4)	- - 2 -	- 9	- × $\frac{1}{2}$	- - 9 □ - -	
- 5te -	(5 - 6)	- - 2 -	- 9	- × $\frac{1}{2}$	- - 9 □ - -	
- 7te -	(7 - 8)	- - 2 -	- 9	- × $\frac{1}{2}$	- - 9 □ - -	
- 9te -	(9 - 10)	- - 2 -	- 9	- × $\frac{1}{2}$	- - 9 □ -	mit 16□Zoll Q.
		4 Winkelschienen	- $2\frac{1}{2}$	- × $\frac{3}{8}$	- - 7 □ -	

Die Diagonalen 9 sind deshalb durch Winkeleisen verstärkt, weil bei ungleichförmiger Belastung der Brücke dieselben in Bezug auf rückwirkende Festigkeit in Anspruch genommen werden. Nach rückwirkender Festigkeit werden in der Regel in Anspruch genommen (vergleiche Fig. 11 bis 15 auf Blatt A und die Skizze im Text):

die 2te Diagonale (2 bis 3), bestehend aus
- 1 Flachschiene von 10 Zoll × $\frac{3}{8}$ Zoll
- 2 - à $4\frac{11}{16}$ - × $\frac{3}{8}$ -
- 4 Winkel mit $2\frac{1}{2}$ Zoll Schenkel und $\frac{3}{8}$ Zoll Stärke

, mit 20 □Zoll Querschnitt.

die 4te Diagonale (4 bis 5), bestehend aus
- 1 Flachschiene von 10 Zoll × $\frac{1}{2}$ Zoll
- 2 - à $4\frac{3}{4}$ - × $\frac{1}{2}$ -
- 4 Winkeleisen à $2\frac{1}{2}$ - × $\frac{3}{8}$ -

, mit $17\frac{1}{2}$ — —

die 6te Diagonale (6 bis 7), bestehend aus
- 1 Flachschiene von 10 - × $\frac{3}{8}$ -
- 2 - à $4\frac{13}{16}$ - × $\frac{3}{8}$ -
- 2 Winkel à $2\frac{1}{2}$ - × $\frac{1}{4}$ -

, mit $12\frac{1}{2}$ — —

die 8te Diagonale (8 bis 9), bestehend aus
- 1 Flachschiene von 10 - × $\frac{1}{4}$ -
- 2 - à $4\frac{3}{4}$ - × $\frac{1}{4}$ -
- 2 Winkel à $2\frac{1}{2}$ - × $\frac{1}{4}$ -

, mit 10 — —

Die Construction der Verbindungen der Diagonalstreben mit dem Kopf- und Fufsbalken (obere und untere Rahmen) ist auf Blatt 14, Fig. 1, 2, 4 und 5 dargestellt, und zwar zeigen Fig. 1 und 2 die Verbindungen am Ende eines Tragbalkens, Fig. 4 und 5 die Verbindungen an einem Befestigungspunkte in dem übrigen Theile eines Tragbalkens.

Aus diesen Zeichnungen geht hervor, dafs an den Dreieckspunkten sowohl der obere als der untere Rahmen (Kopf- als Fufsbalken) durchbohrt ist, durch welche Bohrungen Bolzen von $3\frac{1}{4}$ Zoll Durchmesser gesteckt sind.

Im obern Rahmen sind diejenigen Theile der Seitenwände, in welchen die Bolzen aufliegen, im Innern noch durch aufgenietete $\frac{1}{4}$ bis $\frac{3}{8}$ Zoll starke Bleche verstärkt, eben um die Auflageflächen der Bolzen zu vergröfsern und das Maafs der Eindrückung der Bolzen zu vermindern. Diese Verstärkungen sind in der Fig. 1 bis 5 auf Blatt A, und zwar in den linkseitigen Hälften der Querschnitte, angedeutet. Auch ist dieses aus den Fig. 1 und 2 auf Blatt 14 zu ersehen. Im untern Rahmen sind auf die Flachschienen, woraus dieselben bestehen, 16 Zoll hohe, 24 Zoll lange und $\frac{1}{4}$ bis $\frac{3}{8}$ Zoll starke Blechplatten zu demselben Zweck sowohl auf der innern als äufsern Seite aufgenietet. Diese Blechplatten dienen zugleich als Laschen zur Verbindung der Stöfse

der Flachschienen. Die Verstärkungen der Flachschienen durch die Blechplatten sind in den linkseitigen Hälften der Durchschnitte Fig. 6 bis 10 auf Blatt 14 dargestellt, auch aus den Ansichten Fig. 2 und 5 auf Blatt 14 zu ersehen.

Die Fig. 1 und 2 auf Blatt 14 zeigen, dafs die Diagonalen 1 bis 2 (der Skizze im Text) an den Enden der Tragwände, welche auf Ausdehnung in Anspruch genommen werden, aufserhalb des obern und untern Rahmens auf die Bolzen gesteckt sind. Die Fig. 4 und 5 auf Blatt 14 zeigen dagegen, dafs in den übrigen Theilen der Tragbalken alle Diagonalen (sowohl die Zugschienen als die Streben) zwischen den Auflagepunkten der Bolzen, also innerhalb des obern und untern Rahmens, die Bolzen einfassen. Ersteres hat darin seinen Grund, dafs die Auflage des obern Rahmens auf den Pfeilern die Lage innerhalb der Rahmen verhinderte. —

Um die Auflageflächen der Diagonalen auf die Bolzen zu vergröfsern, sind auf dieselben an den Enden auf beiden Seiten $\frac{1}{4}$ bis $\frac{3}{8}$zöllige Bleche aufgenietet, wie dies aus den Durchschnitten Fig. 1 und 4, so wie aus der Ansicht Fig. 2 auf Blatt 14 zu ersehen ist.

In letzterer Zeichnung zeigen die Enden der ersten Diagonale (Zugschiene) diese Verstärkung deutlich, da hier eben diese Diagonale aufserhalb der Rahmen liegt.

Horizontale Quer- und Kreuzverbindungen sind für die beiden Tragwände sowohl zwischen den oberen als unteren Rahmen angebracht worden. Als Befestigungspunkte für diese Querverbindungen sind die Bolzen der Diagonalstreben der Tragwände benutzt worden.

Die Verbindung selbst ist in den Fig. 1, 3, 4 und 6 auf Batt 14 gezeichnet. Hiernach sind in diese Bolzen auf den innerhalb der Tragwände liegenden Enden Löcher von $1\frac{1}{4}$ Zoll Durchmesser gebohrt und Gewinde geschnitten. Auf den vor den Tragwänden um $\frac{3}{4}$ Zoll vorstehenden Theil des Bolzens ist ein kurzes gufseisernes Rohrstück von $1\frac{1}{2}$ Zoll Länge mit Flanschen gepafst und gesteckt. Dieses Rohrstück wird durch einen Schraubenbolzen, welcher in die Bolzen der Tragwände eingeschraubt wird, befestigt. An die Flanschen von 8 Zoll Durchmesser des kürzern Rohrstücks wird eine 5 Zoll im äufsern, 4 Zoll im innern Durchmesser haltende gufseiserne Röhre mittelst vier Schraubenbolzen angeschraubt, und hierdurch zwischen je zwei in horizontaler Ebene einander gegenüberliegenden Bolzen der Diagonalstreben die Querverbindung hergestellt.

Die horizontale Kreuzverbindung besteht aus schmiedeeisernen Flachschienen von 3 Zoll Breite und $\frac{3}{8}$ Zoll Dicke, welche an den gufseisernen Querverbindungs-Röhren befestigt sind. Die Befestigung der Flachschienen an den gufseisernen Röhren ist in derselben Weise zur Ausführung gebracht, wie bei den Kreuzverbindungen in den Tragpfeilern des Viaducts. Die Schienen haben an dem einen Ende ein rundes Loch, greifen mittelst eines in den Röhren angebrachten Schlitzes durch die Röhren hindurch und werden durch einen vertical durchgehenden Bolzen gehalten. An dem andern Ende haben dieselben eine Keilstellung, um nach Bedürfnifs angezogen und gespannt werden zu können, wie dies Fig. 6 und 7 auf Blatt 14 zeigt.

Es ist hier noch zu erwähnen, in welcher Weise die Tragwände ihr Auflager auf den Pfeilern finden.

Jeder Tragbalken liegt nur mit dem obern Rahmen (Kopfbalken) auf, und der untere Rahmen (Fufsbalken) ist somit durch die Diagonalschienen resp. Streben an dem obern aufgehängt. Das ganze Gewicht des untern Rahmens und der Dreieckverbindungen ruht also mit dem Ende des Tragbalkens auf den beiden letzten Bolzen, welche durch die äufsersten Diagonalstreben hindurchgehen. Das Auflager ist in der Fig. 1 und 2 auf Blatt 14 dargestellt, und gehören zur Verdeutlichung noch die Fig. 1, 2, 4, 6 bis 9 des Blattes 13. Wie Fig. 1 auf Blatt 14 zeigt, liegt der $3\frac{1}{4}$ Zoll im Durchmesser haltende Bolzen in einem Gufseisenblock, welcher diesen Bolzen zur Hälfte der Dicke umfafst, so dafs der Bolzen sich nur mit dem Gufseisenstück W (Gleitstück) fortbewegen kann. Das Gleitstück schiebt sich in einer $\frac{3}{4}$ Zoll tiefen Rinne des gufseisernen Sattels V Fig. 1 auf Blatt 14 und Fig. 6 und 9 auf Blatt 13, je nachdem sich der Tragbalken in Folge der Temperatur-Differenz ausdehnt oder zusammenzieht, je nachdem die Tragwände belastet oder entlastet werden. — Als gewöhnliche Ausdehnung und Zusammenziehung im Sommer zwischen Mittag und Mitternacht ist $\frac{1}{4}$ Zoll beobachtet worden. Man hat indessen zwischen den Enden je zweier Tragwände einen Spielraum von 4 Zoll gelassen.

c. Die Brückenbahn

besteht aus 6 Zoll starken Schwellen, welche dicht aneinander auf den oberen Rahmen gelagert und mit diesen in Zwischenräumen verschraubt sind. Ueber diesen Querschwellen liegen Langschwellen, auf welchen die Brückenschienen der Geleise befestigt sind, wie aus Fig. 4 auf Blatt 11 hervorgeht.

Auf den Langseiten der Brückenbahn sind leichte gufseiserne Geländer angebracht, wie dies aus der Ansicht Fig. 3 auf Blatt 11 ersichtlich ist. —

d. Inanspruchnahme der Materialien.

Die vier Tragwände einer Oeffnung des zweigeleisigen Viaducts haben einschliefslich der Querverbindungen ein Gewicht von 100 Tons, so dafs also auf den laufenden Fufs eingeleisigen Viaducts $\frac{1}{3}$ Tons oder $6\frac{2}{3}$ Ctr. kommen. Die Brückenbahn wiegt 42 Tons, mithin die ganze Construction zwischen zwei Pfeilern 142 Tons oder 2840 Ctr.

Bei der Construction ist darauf gerechnet worden,

dafs die gröfste extraordinaire Belastung für beide Geleise 300 Tons betragen würde, was auch richtig gerechnet sein dürfte, da man auf 150 Fufs Länge einfaches Geleise drei Locomotiven mit Tendern, jede etwa zu 50 Tons, annehmen kann. Hiernach beträgt die gröfstmögliche Belastung für vier Tragwände 442 Tons.

Die Spannungen resp. Pressungen um den untern resp. obern Rahmen der Tragwände berechnen sich nach der Formel $S = \frac{Q\,x\,(l-x)}{2\,l\,h}$,

worin

S die Spannung resp. Pressung im obern oder untern Rahmen in Tons,

Q die gröfstmögliche, gleichmäfsig über die Tragwände vertheilt angenommene Belastung in Tons, $= 442$ Tons,

l die Spannweite der Tragwände zwischen den Stützpunkten in Fufsen, $= 147{,}75$ Fufs,

h die senkrechte Höhe der Tragwände zwischen den durch die Dreieckspunkte hindurch gehend gedachten Linien des obern und untern Rahmens, in Fufsen, $= 13{,}75$ Fufs, und

x den Abstand eines beliebig vorkommenden verticalen Querschnitts durch die Tragwand von einem Auflagepunkte in Fufsen

bezeichnet.

Jede Tragwand ist im obern Rahmen in 9 Felder getheilt, und da die Dreieckspunkte im untern Rahmen immer in die Mitte zwischen denjenigen im untern Rahmen treffen, so kann man sich 18 Querschnitte denken, für welche die Spannungen resp. Pressungen in den Rahmen zu bestimmen sind.

Setzt man in obiger Formel allgemein

$x = \frac{m}{n}\,l$, so geht dieselbe über in

$$S = \frac{Q\,l}{2\,h\,n^2}\,m\,(n-m),$$

in welcher Form sie für die Berechnung der verschiedenen S bequem ist, wenn man successive

$\frac{m}{n} = \frac{1}{18}, \frac{2}{18}, \frac{3}{18}$ u. s. w. Fufs setzt.

Es ergiebt sich

$$S = \frac{442 \times 147{,}75}{2 \times 13{,}75 \times 18^2}\,m\,(n-m) = 7{,}3312\,m\,(n-m).$$

Das Ergebnifs der durchgeführten Rechnung ist in nachfolgender Tabelle zusammengestellt; wobei auf die Skizze im Text Bezug genommen wird.

Im verticalen Durchschnitt der Tragwand durch den	Total-		Flächen-Inhalt des Querschnitts		Spannung pro □Zoll im untern Rahmen.	Pressung pro □Zoll im obern Rahmen.
	Spannung in dem untern Rahmen.	Pressung in dem obern Rahmen.	der unteren Rahmen.	der oberen Rahmen.		
	Tons.	Tons.	□Zoll.	□Zoll.	Tons.	Tons.
Punkt 1.	—	0	0	92	—	$\frac{0}{92}$
Punkt 2.	124,63	—	60	92	2.077	—
Punkt 3.	—	231,60	60	92	—	2.55
Punkt 4.	329,60	—	96	112	3,44	—
Punkt 5.	—	410,55	96	112	—	3,666
Punkt 6.	476,53	—	128	112	3,723	—
Punkt 7.	—	527,65	128	120	—	4.369
Punkt 8.	564,50	—	136	139	4,152	—
Punkt 9.	—	586,50	136	139	—	4,22
Punkt 10.	593,63	593,63	136	139	4,366	4,26

Diese Tabelle zeigt, dafs bei der Maximalbelastung das Schmiedeeisen, sowohl nach rückwirkender als nach absoluter Festigkeit, nicht stärker als höchstens etwa mit $4\frac{1}{2}$ Tons pr. □Zoll in Anspruch genommen ist.

Wenn in den den Auflagepunkten der Tragwände nahe liegenden Theilen der Rahmen die Inanspruchnahme bedeutend geringer ist, so hat dies darin seinen Grund, dafs man eine Minimalstärke der Eisensorten, welche zur Verwendung kommen, nicht füglich unterschreiten konnte. —

Die Pressungen resp. Spannungen in den Dreiecksverbindungen zwischen den oberen und unteren Rahmen berechnen sich im Allgemeinen nach der Formel:

$$W = \frac{Q\,(l - 2\,x)}{2\,l\,\mathrm{Sin}\,\alpha}, \text{ worin}$$

$Q = 442$ Tons; $l = 147{,}75$ $\mathrm{Sin}\,\alpha = \frac{13{,}75}{\sqrt{8{,}208^2 + 13{,}75^2}}$.

Setzt man, wie vorhin, in obiger Formel $x = \frac{m}{n}\,l$, so reducirt sich dieselbe auf

$$W = \frac{Q}{2\,n\,\mathrm{Sin}\,\alpha}\,(n - 2\,m)$$
$$= 14{,}302\,(n - 2\,m)$$

und wenn man nun successive

$\frac{m}{n} = \frac{1}{18}, \frac{2}{18}, \frac{3}{18}$ u. s. w. Fufs setzt,

so findet man die Inanspruchnahme der Dreiecksseiten (Streben- und Zugschienen), wie in nachfolger Tabelle zusammengestellt:

Benennung der Dreiecksseiten.	W = Belastung der Streben etc.	Querschnitt der Streben etc.	Auf den □Zoll Querschnitt kommen	
			Spannung	Pressung
	Tons.	□Zoll.	Tons.	Tons.
Zugschienen . . 1 bis 2	228,93	54	4,24	—
Dreieckstreben . 2 bis 3	200,23	80	—	2,5
Zugschienen . . 3 bis 4	171,62	36	4,746	—
Dreieckstreben . 4 bis 5	143,02	70	—	2,04
Zugschienen . . 5 bis 6	114,41	36	3,2	—
Dreieckstreben . 6 bis 7	85,81	50	—	1,7
Zugschienen . . 7 bis 8	57,21	36	1,31	—
Dreieckstreben . 8 bis 9	28,61	40	—	0,74
Streben . . . 9 bis 10	0,0	64	0	0

Die Zugschienen sind hiernach bis auf eine Belastung von $4\frac{3}{4}$ Tons, die Dreiecksstreben bis auf eine Be-

lastung von 2¼ Tons in Anspruch genommen, wobei in Bezug auf letztere nicht aufser Acht zu lassen, dafs sie eine Länge von 16 Fufs haben. —

Die Säulen der Tragpfeiler haben in der untern Etage 12 Zoll äufseren Durchmesser und 1 Zoll Eisenstärke, also einen Querschnitt von etwa 18 □Zoll jede. Die ganze Last, welche, incl. 442 Tons für das Gewicht der Tragwände, mit der gröfstmöglichsten Belastung zu etwa 650 Tons gerechnet werden kann, vertheilt sich auf 12 Säulen, also auf 216 □Zoll Querschnitt derselben, so dafs demnach der □Zoll Gufseisen mit $\frac{650}{216} =$ 3 Tons im Maximo belastet wird.

e. Ausführung des Baues.

Für Anfertigung der Eisenarbeiten hat man an Ort und Stelle besondere Werkstätten errichtet.

Jede Tragwand, welche nach der vorhergehenden Berechnung nur etwa 110 Tons im Maximo zu tragen bekommt, ist mit 250 Tons Belastung probirt worden, wobei sich eine Durchbiegung von 1 bis 1¼ Zoll gezeigt haben soll.

Die Tragwände sind auf dem Bauplatze zusammengepafst und demnächst mit Flaschenzügen, wovon je einer auf den beiden zunächstliegenden Pfeilern aufgestellt war, jeder einzeln auf die Pfeiler hinaufgezogen worden. Um dies bewirken zu können, sind die Querbalken in der mittleren, 6 Fufs zwischen den Säulen weiten Abtheilung (Blatt 11, Fig. 4) der Pfeiler zum Herausnehmen von vorn herein eingerichtet worden. Nachdem man in dieser Abtheilung die Tragwände auf die Pfeiler heraufgezogen hatte, wobei dieselben an den oberen Rahmen gefafst waren, wurden sie, oben angelangt, zur Seite auf die entsprechenden Auflagen (Sättel) geschoben.

Malberg.

Die Klosterkirche auf dem Petersberge bei Halle

und ihre Restauration in den Jahren 1853 bis 1857.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 15 bis 18 im Atlas und auf Blatt *B* im Text).

Nördlich der Stadt Halle, in einer Entfernung von 1¾ Meilen, erhebt sich ein isolirt stehender Porphyrkegel bis zur Höhe von 1125 Fufs preufs. über dem Meeresspiegel, und von etwa 640 Fufs über der Saale bei Wettin. Noch im 12. Jahrhundert führte er den Namen Lauterberg — *Mons serenus* —, eine Bezeichnung, welche später, mit Bezugnahme auf die dem heiligen Petrus gewidmeten beiden Kirchen, allmälig durch die Benennung „Petersberg" verdrängt wurde.

Bis in das 3. Decennium dieses Jahrhunderts stand auf der höchsten Spitze des Berges nur eine Capelle von der in dem Situationsplan auf Blatt *B* gezeichneten Grundform.

An einen Kreis von 29 Fufs Durchmesser im Lichten schlofs sich, als Altarraum, nach Osten ein Halbkreis; nach Westen verband ein Zwischenbau den Thurm, welcher im Allgemeinen dem der später erbauten grofsen Kirche glich, mit jenem kreisrunden Kirchenraume. Später wurde an der Südseite noch eine Vorhalle von 17 Fufs Länge und 12 Fufs Breite mit einer nach Osten gerichteten Thüre zugefügt.

Obgleich wir über die Bauten auf dem Petersberge eine schriftliche Ueberlieferung aus dem Jahre 1225, das *Chronicon montis sereni* *), besitzen, welche, ohne dafs es sich nachweisen liefse, einem Mönche Conrad mit dem Beinamen Presbyter Lauterbergensis zugeschrieben wird, so konnte doch der Verfasser derselben schon damals über das Alter dieser Capelle nichts erfahren. Er nennt sie bereits *vetus capella*. Im Munde des Volkes heifst sie jetzt noch die Heiden- oder Annen-Capelle *), obwohl sie gleichfalls dem heiligen Petrus gewidmet war. Muthmaafslich war sie noch die Pfarrkirche, als schon die gröfsere Klosterkirche bestand, ursprünglich aber wohl eine Taufcapelle, und der Thurm nebst dem Verbindungsbau ein Werk späterer Zeit, etwa des 12. Jahrhunderts. Dafs das ganze Gebäude nicht gleichzeitig aufgeführt ist, ergiebt sich schon aus der Construction des Mauerwerks. Die Mauern des Kreisbaues und der Chornische sind

*) Das *Chronicon montis sereni* beginnt mit dem Jahre 1124 und schliefst mit 1225. Die erste Ausgabe, in Quart, besorgte der Rector Mader zu Helmstädt 1665; eine zweite (verbesserte) findet sich im 2. Bande der *Scriptores rerum Germanicarum praecipue Saxonicarum* von Menken. Dr. Eckstein hat neuerdings einen correcten Abdruck dieser Chronik veranstaltet. — Dem Stadtrath Gustav Koehler in Görlitz ist jetzt eine neue Ausgabe dieser Chronik übertragen. Aeltere Monographieen über den Petersberg giebt es nur zwei, die eine aus dem Jahre 1748 von Heinr. Bothen, einem Pastor daselbst, und die andere von Joh. Chr. Hendel von 1808, beide in Halle erschienen.

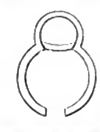
*) Die Sage versetzt den Ursprung dieser Capelle in die vorchristliche Zeit, und bezeichnet den Drusus als den Erbauer zweier Tempel, des Mars auf der höchsten Spitze, und der Bellona auf der westlich davon gelegenen, etwas niedrigeren Höhe, dem Blonsberge. Dafs der durch seine Lage sich auszeichnende Berg von den alten heidnischen Völkern zu gottesdienstlichen Handlungen benutzt wurde, ist sehr wahrscheinlich, und reichhaltige Steingräber deuten darauf hin. Am 21. November 1827 wurde nach Eckstein's Mittheilung durch den Conducteur Bergner an der Mittagsseite des Berges ein Heidengrab eröffnet, in welchem, aufser einem in gekrümmter Stellung liegenden Leichnam, über 250 Stück Perlmutterscheiben, 15 Amulette von Schweinszähnen und mehrere von schmalen Kupferstreifen gerollte Korallen gefunden wurden. Die Richtung des Leichnams von Mitternacht nach Mittag deutet auf ein germanisches Grab, das im 5. oder 6. Jahrhundert zur Bestattung einer vornehmen Person, weiblichen Geschlechts, angelegt sein mag.

Bauten des Probstes Walther 1199-1205.

Gebäude der neueren Zeit

nur durch magern Lehm, die des Zwischenbaues und Thurmes zum Theil durch Mörtel verbunden. Das Bauwerk drohte schon im 12. Jahrhundert den Einsturz und mufste wieder hergestellt werden. Probst Ekkehard liefs demnach, wie der Chronist berichtet, die von Rissen durchzogene Capelle, um sie gegen den Einsturz zu sichern, mit einer Mauer umgeben (gleichsam ummanteln), was noch jetzt zu erkennen ist, und die Risse von der innern Seite ausstreichen.

Die Form runder oder polygoner Taufcapellen ohne Thurm ist nicht ganz selten, namentlich findet man bei der zu St. Martin in Bonn — von welcher S. Boisserée in seinen Denkmalen der Baukunst am Niederrheine vom 7. bis 13. Jahrhundert eine Zeichnung giebt — denselben eigenthümlichen Grundrifs, jedoch bei einem Durchmesser von etwa 60 Fufs noch durch eine concentrische Säulenreihe unterstützt. Auch bei dieser Martins-Capelle, die v. Quast nach seiner Zeitschrift für christliche Archäologie und Kunst 1856 pag. 31 nicht für ein Baptisterium anerkennt, da schon der Name eine andere Bestimmung andeute, ist die Zeit der Erbauung unbekannt.



In hiesiger Gegend zeigt nur die Capelle zu Groitzsch, von welcher Puttrich im I. Bande seiner Denkmale des Mittelalters in Sachsen Zeichnungen etc. liefert, mit dieser Capelle des Petersberges, welche er St. Annen-Capelle nennt, die gröfste Aehnlichkeit. Sie bildet den einzigen Ueberrest des im 11. Jahrhundert erbauten, im 13. Jahrhundert zerstörten Schlosses Groitzsch unweit Pegau. Prag hat mehrere ganz ähnliche Capellen aufzuweisen.

Jetzt sind vom Kreisbau und dem Chore der Capelle auf dem Petersberge nur die Fundamente noch zu erkennen, und von dem Theile zwischen dem Thurm und dem kreisrunden Raume sind nur noch ca. 20 Fufs hohe Mauern übrig, die keine lange Dauer versprechen. Um das Jahr 1822 nahm der Bau-Conducteur Beck die Reste der Bauwerke auf dem Petersberge auf, und im Jahre 1842 wurde der damalige Bau-Conducteur Donner beauftragt, die dortigen kirchlichen Gebäude behufs des später in Merseburg gefertigten Entwurfes zum Restaurationsbau der grofsen Kirche genau auszumessen. Seine Zeichnung stellt den Thurm noch in einer Höhe von 74 Fufs in der Front und pptr. 92 Fufs bis zur Giebelspitze dar, und stimmt ziemlich mit den Zeichnungen überein, die wir von diesem Bauwerke im II. Bande von Puttrich's Denkmalen der Baukunst des Mittelalters in der Provinz Sachsen finden. Er wurde der neue Thurm genannt, und hat im obern Geschofs die bei den Thürmen im romanischen Styl in hiesiger Gegend gewöhnlich vorkommenden gekuppelten Rundbogenfenster, welche in ihrer Verbindung mit einander von einer freistehenden Säule unterstützt werden.

Der schon lange gedrohte Einsturz erfolgte im Jahre 1843, nachdem man bereits im Jahre 1831 sich veranlafst gesehen hatte, die beiden Glocken, welche sich nach dem Brande der grofsen Kirche im Jahre 1565 in dem Thurme dieser Capelle befanden, in der Ruine des ehemaligen Hospitiums aufzuhängen. 1846 stürzte ein 1843 noch stehen gebliebener Theil der alten Capelle ein.

Das 12. Jahrhundert sah die Höhe des Berges sich mit einem weit stattlicheren Bauwerke krönen. Im Jahre 1124 gründete Dedo, Graf von Wettin, das Kloster auf dem Petersberge, bevor er zur Lösung eines Gelübdes ins gelobte Land zog. Er starb 1125, noch ehe er die Heimath wieder erreicht hatte, und hinterliefs seinem Bruder Conrad seine Besitzthümer unter der Verpflichtung, den begonnenen Bau zu vollenden, für welchen er ein Stück des Kreuzes Christi mit sich führte. —

Conrad bestellte einstweilen Herminoldus, den Probst des Benedictiner-Klosters zu Gerbstaedt, welches aufser Halle und Merseburg damals das einzige Kloster von gröfserer Bedeutung in der Umgegend war, zum ersten Probst des Klosters auf dem Petersberge, und sandte ihn nach Rom zum Papste Honorius, der die Bestätigung der Stiftung dahin ertheilte, dafs auch die neue gröfsere Kirche dem heiligen Petrus geweiht, und das Kloster mit Canonikern nach der Regel des heiligen Augustinus — Augustiner Chorherren — besetzt würde. Diese sollten unmittelbar dem römischen Stuhle unterworfen sein, dafür jährlich ein viertel Pfund Silber, einen Byzantiner — eine Goldmünze — zahlen, ihre Pröbste selbst wählen und nur in kirchlichen Nebendingen unter dem Erzbisthum Magdeburg stehen.

Nach Herminoldus Tode wurde unter dem zweiten Probste Luderus oder Lothar (1128 bis 1137) der Grundstein der grofsen Kirche gelegt und das Langhaus derselben vollendet. Sein Nachfolger, der Probst Meinher (1137 bis 1151) erbaute den Chor, worauf wahrscheinlich um das Jahr 1146 die Einweihung der Kirche durch den Erzbischof Friedrich von Magdeburg erfolgte.

Diese erste Kirche war eine einfache und ziemlich schmucklos gehaltene Basilika, ohne Kreuzschiff, und der runde Schlufs ihres Chores erstreckte sich, nach den bei der gegenwärtigen Restauration aufgefundenen Grundmauern, nur wenig über den Anfang des Chores der jetzigen Kirche, wie sich dies aus dem Situationsplan auf Blatt *B* ergiebt, in welchem die verschiedenen Bau-Perioden angedeutet sind. — Spuren von Seitenabsiden sind nicht aufzufinden gewesen.

Markgraf Conrad, der das Kloster schon früher so reich ausgestattet hatte, dafs er als der Gründer angesehen werden kann, legte im Jahre 1156 seine Waffen in der Domkirche zu Meifsen feierlich ab, als ein Zeichen, dafs er sich aller weltlichen Händel gänzlich begebe. Er reiste darauf zum Kloster auf dem Petersberge, und liefs sich am Andreastage — 30. November — des Jahres 1156 in der Kirche in Gegenwart seiner fünf

Söhne, des Markgrafen Albrecht von Brandenburg, des Erzbischofs Wichmann — des Sohnes seiner Schwester Mechtildis — und vieler andern geistlichen und weltlichen Herren als Mönch in das Kloster aufnehmen. Er vermehrte bei dieser Gelegenheit seine Schenkungen noch so bedeutend, daſs die Grundstücke des Klosters nunmehr aus einem weitläuftigen Besitz an Land und mehreren groſsen Waldungen bestanden; zugleich ordnete er an, daſs der Aelteste seines Geschlechtes Schutzherr (und Richter) des Klosters sein und seine Söhne und ihre Ministerialen darin begraben werden sollten. Er überlebte jedoch seinen Eintritt in den Orden des Klosters nur kurze Zeit, da er schon im 59. Jahre seines Alters, am 5. Februar 1157, starb, und wurde von dem Erzbischof Wichmann in der Mitte der Kirche feierlich begraben.

Aus der Ehe des Markgrafen Conrad mit seiner Gemahlin Lucardis waren 12 Kinder entsprossen:

1. Heinrich, der in seiner Kindheit starb.
2. Otto, der nach seines Vaters Tode Markgraf von Meiſsen wurde und den Beinamen des Reichen erhielt, weil unter seiner Regierung die Bergwerke zu Freiberg in Betrieb gesetzt wurden und reiche Ausbeute gaben. Er starb 1189 oder 1190, und wurde in dem von ihm 1162 gestifteten Cisterzienser-Kloster Zelle — Altenzelle — begraben.
3. Dietrich, Markgraf zu Lausitz, stiftete das Cisterzienser-Kloster zu Dobrilugk und erbaute das Schloſs zu Landsberg, von welchem nur noch eine gut erhaltene Doppel-Capelle übrig geblieben ist.
4. Dedo, mit dem Beinamen der Feiste, Graf zu Rochlitz und Groitzsch. Nach seines Bruders Tode erbte er auch die Markgrafschaft Lausitz. Er starb 1190 an Eröffnung seines Leibes, die er zu dem Zwecke vornehmen lieſs, um sich vor Antritt einer Reise nach Italien, auf welcher er den Kaiser Heinrich begleiten sollte, von dem ihm lästigen Fette zu befreien. Er wurde nicht auf dem Petersberge, sondern in Schillen, dem 1174 von ihm gestifteten und mit Mönchen vom Petersberge besetzten Augustiner-Kloster begraben.
5. Heinrich, Graf zu Wettin.
6. Friedrich, Graf zu Brena.
7. Oda und
8. Bertha, waren beide erst Nonnen im Kloster zu Gerbstaedt und dann Aebtissinnen daselbst.
9. Agnes, war erst Nonne im Kloster zu Gerbstaedt, später Aebtissin zu Quedlinburg.
10. Gertrand, ist an den Pfalzgrafen Hermann beim Rhein verheirathet gewesen.
11. Adela, war erst mit König Sueno in Dännemark, hernach mit Markgraf Albrecht von Brandenburg, dem Sohne Albrechts des Bären, vermählt.
12. Sophia, war vermählt mit Gebhard, Grafen in Bayern, Schwestersohn des Kaisers Lothar.

Die Kirche auf dem Petersberge wurde bald für die Zahl der Mönche zu klein, und der vierte Probst, Ekkehardus (1152 bis 1192), brach 1174 den Chor der Kirche ab und begann den Bau der Kreuzung und des neuen Chors vom *Arcus crucis*, d. h. dem Bogen, welcher das Langhaus vom Kreuzschiffe trennt. Dieser Vergröſserungsbau wurde im Jahre 1184 vollendet, und am 1. August — Petri Kettenfeier — vom Bischof Eberhard von Merseburg und Anderen die Kirche zum zweiten Mal eingeweiht.

Bis dahin hatten die Kloster-Geistlichen noch ihre ursprünglichen Wohnungen an der Westseite der alten Taufcapelle beibehalten; im Jahre 1154 fing Probst Ekkehard aber an der Südseite der neuen Kirche den Bau des Klosters an, das wahrscheinlich erst später durch einen Kreuzgang mit der neuen Kirche verbunden wurde, da die jetzt aufgefundenen Ueberreste desselben, wenn auch eine rein romanische, doch sehr reiche Architektur andeuten, wie sie in der Mitte des 12. Jahrhunderts noch nicht üblich war. — Auch das Hospitium, von welchem die in den Umfassungsmauern und einigen Gewölben bestehenden Ueberreste noch jetzt vorhanden sind, wurde vom Probst Ekkehard ausgeführt. Es liegt südöstlich in einiger Entfernung von der Kirche und hat, nach einem noch vorhandenen, im neugothischen Styl verzierten Fenster an der Ostseite zu schlieſsen, wahrscheinlich noch im 16. Jahrhundert bauliche Veränderungen erfahren.

Im Jahre 1199 brach in einem zur Wohnung des Probstes gehörenden und mit der Westseite des Krankenhauses in Verbindung stehenden hölzernen Gebäude Feuer aus. Ein im Kloster bewirtheter Soldat hatte, um sich bei Nachtzeit zu erwärmen, ein groſses Feuer angezündet, welches zu diesem Brande die Veranlassung gab und bei heftigem Winde so um sich griff, daſs nur die alte Capelle, der Thurm und die Umfassungsmauern der neuen Kirche, so wie das Hospitium verschont blieben. Die mondhelle Nacht begünstigte die Rettung der Bewohner, von welchen keiner umkam oder nur verletzt wurde. Der Probst Walther (1192 bis 1205) besorgte den Wiederaufbau, dessen Beendigungszeit sich nicht mit Sicherheit angeben läſst, da das mit dem Jahre 1225 abschlieſsende *Chron. mont. ser.* der Einweihung der neuen Kirche nicht erwähnt. Nach anderen Mittheilungen soll der Wiederaufbau der Kirche schon in zwei Jahren vollendet worden sein. Die reine Durchführung des romanischen Styls, die sich bei diesem Bauwerke zu erkennen giebt, läſst vermuthen, daſs ein groſser Theil des alten Bauwerkes erhalten wurde und dasselbe im 13. Jahrhundert keine Umgestaltung mehr erfuhr; und wenn nur der Holzverband zu erneuern war, lieſs sich die Wiederherstellung in zwei Jahren wohl ermöglichen. Walther lieſs auch die Probstei an der Westseite der groſsen Kirche erbauen und mit einem Thurme verzieren. Wahrscheinlich nahm er auch hinsichtlich der Abseiten des Chores noch eine nicht genau mehr nachzu-

weisende Einrichtung vor*), so wie er das früher frei dastehende Kloster nach Süden mit einer Mauer umgab. Im Jahre 1201 unternahm er darauf eine Reise nach Rom, bei welcher der Papst dem Stifte nicht nur alle demselben schon früher ertheilten Privilegien urkundlich erneuerte, sondern auch noch neue Zugeständnisse machte. Nach seiner Rückkehr 1202 gab König Philipp II. dem Probste Walther, wegen der ehrenwerthen Aufführung der Mönche und der Gesinnung, die er gegen ihn hegte, die Zusicherung, das Kloster unter seinen speciellen Schutz zu nehmen, indem er zugleich die der Kirche ertheilten Rechte und Besitzungen bestätigte.

Die Führung der Mönche blieb aber nicht immer so lobenswerth, sondern es trat im Anfange des 13. Jahrhunderts ein arger Verfall des Klosters ein. Unsittlichkeit, Parteisucht, Schwelgerei etc. brachten die Bewohner auf bedenkliche Abwege, und nur die durchgreifendsten Maafsregeln konnten die alte Ordnung wieder herstellen.

Die Zahl der Chorherren läfst sich zwar nicht genau angeben, mufs aber sehr beträchtlich gewesen sein. Sie waren jedoch nicht immer im Kloster anwesend, in welchem sich aufserdem noch eine Anzahl Schüler, Laienbrüder, ja selbst Laienschwestern (*feminae conversae*) befanden.

Unter Walther's Verwaltung waren die Hauptbauten auf dem Petersberge in damaliger Zeit vollendet; 1206 wurde durch einen der Stiftsherren, den Custos Martin, noch eine Glocke von 50 Centner an Gewicht gegossen, welche den Namen Petronella erhielt, und im folgenden Jahre zum Ersatz der alten verbrannten Orgel durch den Kellermeister Dietrich eine neue aufgestellt. 1208 liefs Simon de Dibele über der Begräbnifsstelle seiner Gemahlin am nördlichen Theile der Kirche eine Capelle anbauen. Die Spuren derselben dürften in zwei Gewölbeschildern in der nordwestlichen Ecke des Kreuzschiffes und der Kirche zu erkennen sein, und sind beim Restaurationsbau erhalten worden.

Eckstein giebt, auf Grund seiner Nachforschungen im Dresdener Archive, die Reihenfolge der Pröbste in folgender Weise an:

Herminoldus.
Luderus . . . . bis 1137.
Meinherus . . . . 1137 bis 1151.
Arnoldus . . . . 1151.
Ekkehardus . . . . 1151 bis 1192.
Waltherus . . . . bis 1205.
Johannes (Walther's Bruder) . . . 1205 bis 1206.
Rudolphus von Stiderburg . . . . 1206 bis 1208.
Johannes (zum zweiten Mal) . . . 1208 bis 1212,
wurde wahrscheinlich vergiftet.

*) Die undeutliche Stelle, aus welcher dieses zu entnehmen sein dürfte, findet sich in dem *Chron. mont. ser. pag.* 75 — Ausgabe von Eckstein — und heifst:
Parietem chori occidentalem cum omni suo opere aedificavit etc.

Tidericus . . . . 1212.
Heinrich . . . . 1253.
Hermannus . . . . . 1263, 1265, 1266, 1272.
Heinrich . . . . 1290.
Friedrich von Gossena . . . . 1294.
Sifridus . . . . 1298, 1313.
Craph . . . . 1313, 1317.
Henricus . . . . 1320, 1324, 1326.
Johann . . . . 1326, 1343.
Dietrich . . . . 1353.
Nicolaus . . . . 1360 bis 1366.
Johann von Martinsdorf . . . . 1367 bis 1387.
Conrad von Canitz . . . . . 1395, 1406, 1408.
Lyvinus . . . . 1421.
Gerhard Nenenstädt . . . . . . 1422 bis 1437.
Johannis Hildebrand von Canitz . . 1464 bis 1466.
Caspar Fichtenbergh . . . . . . 1477 bis 1483.
Peter Giselbergk . . . . 1485 bis 1497.
Johann von Canitz . . . . 1504 bis 1538.

Im Jahre 1540, als die Reformation auch in dortiger Gegend sich immer weiter ausbreitete, wurde das Kloster von dem damaligen Schirmvoigte desselben, Herzog Heinrich von Sachsen, mit dem Beinamen des Frommen, secularisirt und in eine Domaine verwandelt. Der letzte Prior desselben, M. Augustin Bernreit, der zur lutherischen Lehre übertrat, wurde zum ersten evangelischen Pastor der Peterskirche ernannt. Die Gebäude, ja selbst ein Theil der Kirche, wurden für die Zwecke der Domaine zu Kornschüttungen, ja sogar zum Dreschen benutzt, und der Gottesdienst nur in den Räumen des hohen Chores abgehalten. Beim Aufräumen des Schuttes fanden sich im Raume der Kirche noch die Ueberreste von verbranntem Stroh und Korn vor.

Am 31. August 1565 wurde das Klostergebäude durch einen Blitzstrahl entzündet, wobei wegen Mangels an Wasser sämmtliche Gebäude bis auf die Mauern in Asche gelegt wurden. Bei diesem Brande soll auch ein ehernes Denkmal der Wettin'schen Fürsten, das von Dreihaupt in seiner Beschreibung des Saalkreises 1755 Theil II. pag. 866 erwähnt, geschmolzen sein, eine Angabe, die er wahrscheinlich aus Bothen's historischer Beschreibung dieses Klosters von 1748 pag. 84 entlehnt hat. Die Ueberreste desselben wurden auf Befehl des Churfürsten August nach Dresden geschafft und im Jahre 1567 durch einen italienischen Bildhauer ein Denkmal aus Sandstein gefertigt. Es wurde nun in den Ruinen der alten Klosterkirche und unter Benutzung eines Theils der Umfassungsmauern des Langhauses eine neue Kirche erbaut und in derselben dieses Denkmal aufgestellt.

Dieser Einbau — auf Blatt *B* angedeutet — schlofs sich an den *Arcus crucis* und nahm etwa zwei Dritttheil des Langhauses ein. Sein innerer gewölbter Raum erhielt, bei der Tiefe der Kirche von 56¾ Fufs, eine Länge von 39 Fufs, und es wurde dieser beschränkte Raum noch durch das bereits erwähnte grofse Monument der

Wettin'schen Fürsten, welches über dem Grabe Conrad's errichtet war, sowie durch zwei Mittelsäulen und zehn Wandsäulen beschränkt. Man hatte beim Einbau dieses kirchlichen Raumes die Pfeilertheilung der alten Kirche verlassen und diese Pfeiler weiter auseinander gerückt, muthmaafslich deshalb, weil die Zwischenräume jener Pfeiler für die Aufstellung des Monuments nicht ausgereicht hätten.

In diesem, für die eingepfarrten Gemeinden Petersberg, Nehlitz, Drehlitz, Froefsnitz, Trebitz und das rothe Haus viel zu engen Raume, zumal wenn an allen hohen Festtagen, mit Ausnahme der zweiten Feiertage und des Erndtefestes, auch noch die Bewohner der Filialdörfer Merckewitz — mit Westewitz, Dachritz und die Fuchsmühle — sowie Wallwitz hinzukommen, behalf man sich bis zum 18. September 1853, obgleich diese eingebaute Kirche nur 150 Sitzplätze im untern Raume und 124 auf den Emporen enthielt. Ursprünglich waren sogar alle diese Dörfer in die Kirche eingepfarrt, und die 1717 erbauten Filialkirchen nur Capellen.

Nicht blos der fortschreitende Restaurationsbau, sondern auch der höchst mangelhafte Zustand des Kirchendaches, eines gewöhnlichen Walmdaches, dessen Seitenschub auf die bereits gerissenen Gewölbe nachtheilig einwirkte, machten den Abbruch dieser eingebauten Kirche nöthig. Man hatte im Jahre 1731 wegen der heftigen Stürme statt des früheren höheren Daches dies niedrigere auf die Kirche gesetzt und mit einem Dachreiter versehen, der aber beim Abbruche der Kirche nicht mehr vorhanden war.

Bei Abnehmen der aus der alten Kirche stammenden Altarplatte von polirtem Glimmerschiefer, welche jetzt auf dem Altar in der nördlichen Seitencapelle des Chores liegt, fand man in demselben eine aus Speckstein geschnitzte 2¼ Zoll hohe, auf einem Stuhle sitzende Maria mit dem Jesuskinde auf dem Schoofse, welches die rechte Hand segnend erhebt und in der linken ein Buch (Evangelium) hält, ganz in romanischem Style gehalten,



und vier gläserne Urnen mit kleinen Knochen und Ueberresten von Seidenzeug, welche auf den vier Ecken eines beinahe 2 Fufs langen und 1 Fufs breiten Brettstücks standen, und zwischen denen mehrere grofse Knochen lagen.

Das Kirchenbuch von Petersberg enthält darüber folgende Notiz:

„Als der alte unbequeme Altar circa um 1730 eingenommen wurde, befanden sich in demselben Reliquien *ex papatu* nebst vier kleinen Knochen darin in Taffet gewickelt, enthalten, in einem Kästchen, welches ganz zerfault war, verwahrt, welches Alles wiederum, des Alterthums wegen, in dem neuen Altar vermauert worden."

Aufserdem enthielt die alte Kirche noch einen recht gut in Stein gearbeiteten Christus am Kreuze, in Lebensgröfse, der jetzt an der nördlichen Wand des Querschiffes angebracht ist (siehe den Längendurchschnitt auf Blatt 16.)

Von den beiden Glocken der Kirche führt die gröfsere die Inschrift:

O Rex gloriae, veni nobis cum Pace MDVIII.

Die kleinere hatte einen Rifs bekommen und wurde 1678 in Halle von Joh. Jac. Hoffmann umgegossen.

Aufser einem neuen Taufbecken besitzt die Kirche zwei alte Kelche, von welchen insbesondere der eine sich durch seine kunstreiche Arbeit auszeichnet und auf ein hohes Alter deutet. Nach der Aeufserung des Geheimen Regierungsrathes von Quast gehört der Fufs dieses Kelches dem 12. oder 13. Jahrhundert, der obere Theil dem 15. Jahrhundert an. An jenem befinden sich fünf Apostel-Figuren, unter diesen die von Petrus und Paulus, mit reicher Filigran-Arbeit und eingesetzten geschliffenen Steinen. Um den Becher liest man die Worte:

Ave Maria J e s u s Gott hilf.

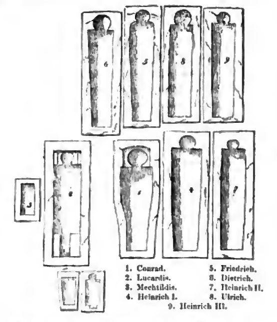
Es dürfte hier der Ort sein, Einiges über die Altäre, Gräber und Monumente der alten Kirche einzuschalten.

Auf der Mitternachtseite der Kirche wurde 1182 ein Altar zu Ehren Johannis des Evangelisten und in der nördlichen Abside des Kreuzbaues 1184 ein Altar Johannis des Täufers fundirt, und es ist auch in der neuen Kirche in dieser Absiden-Nische der Taufstein aufgestellt.

In der Mitte der Kirche, östlich von den Gräbern der Wettin'schen Fürsten, finden sich die Fundamente eines Altars, vielleicht die des Altars St. Crucis, der 1185 vom Erzbischof Wichmann geweihet wurde.

Aufser diesen Altären enthielten noch die den Chorraum einschliefsenden offenen Hallen, an der Südseite die *Capella Mariae Virginis* und an der Nordseite die *Capella Mariae Magdalenae*, 1504 geweiht —, Altäre, von welchen die Falz-Einschnitte in der Mauer für die Altarplatte und das Ciborium der Südcapelle sich noch vorfinden. Eckstein fand in Dresden eine Urkunde, nach welcher Probst Hermannus 1263 bezeuget, dafs Heinrich von Sumuluwiz in der Kirche des Petersberges der Catharina eine Capelle erbaut und dotirt habe.

Schon oben sind die Gräber der Wettin'schen Fürsten erwähnt.



Sie bestehen (vergl. vorstehende Skizze) aus dem Grabe

1. des Markgrafen Conrad, der mitunter den Beinamen „der Große" erhält. Er wurde, nach den Angaben des Chronisten, in der Mitte der Kirche begraben.
2. der Markgräfin Lucardis (Luidgard), seiner Gemahlin, die am 19. Juni 1145 in Gerbstaedt gestorben und begraben war und ein halbes Jahr später auf dem Lauterberge feierlich beigesetzt wurde. Ihr Sarg befindet sich zur Rechten ihres Gemahls.
3. Mechtildis, Schwester Conrad's und Gemahlin Gero's, eines Grafen von Seeburg oder, wie es gewöhnlich heifst, von Bayern, die Mutter des Erzbischofs Wichmann, der den Markgrafen Conrad zum Mönch des Klosters einkleidete und später seine Leiche einsegnete, liegt zur Rechten der Gemahlin Conrad's. Statt des Steinsarges, aus einem grofsen Sandstein bestehend, in welchen eine Vertiefung für den Körper eingehauen war, und der mit einem starken Decksteine mit gebrochenen Ecken geschlossen wurde, wie ihn die übrigen Gräber haben, und wie er bei vornehmen Personen bis ins 14. Jahrhundert üblich war, befindet sich an der vom Chronisten bezeichneten Stelle nur ein Steinkasten von $2\frac{2}{3}$ Fufs Länge und $1\frac{1}{4}$ Fufs Breite. Es ist daher wohl anzunehmen, dafs Mechtildis an einem andern Orte starb, und erst später die Ueberreste nach dem Petersberge gebracht wurden. Ihr Todesjahr ist unbekannt, auf dem Petersberge wurde sie 1156 beigesetzt.
4. Heinrich der Aeltere, Graf von Wettin, der Sohn des Markgrafen Conrad, gestorben am 30. August 1181, ward zur Linken seines Vaters beerdigt.
5. Friedrich, Graf von Brena, der Bruder des vorigen, starb am 4. Januar 1182, und wurde hinter seinem Vater, nach Westen zu, begraben.
6. Tidericus (Dietrich), Markgraf von Osterland, starb 1184 oder 1186 auf dem Petersberge im Krankenhause des Klosters, und ward hinter seinem Vater, zur Rechten seines Bruders beerdigt.
7. Heinrich der Jüngere, Graf von Wettin, ein Sohn Heinrich's des Aelteren und Enkel Conrad's, starb am 28. December 1187 zu Giebichenstein, und ward zur Linken seines Vaters beerdigt.
8. Ulrich, Graf von Wettin, ein Sohn Heinrich's des Aeltern und Enkel Conrad's, starb 1206 am 28. September, und wurde zur Linken seines Oheims, des Grafen Friedrich von Brena, begraben.

Diese acht Särge sind an der vom Chronisten bezeichneten Stelle so aufgefunden, wie es die vorstehend skizzirte Situationszeichnung angiebt, und dürften daher als die der benannten Fürsten mit ziemlicher Gewifsheit zu bezeichnen sein.

Aufserdem befanden sich zu Füfsen des Sarges der Lucardis noch zwei kleinere Steinsärge — jedenfalls Kindersärge —, von welchen der eine $2\frac{1}{3}$ Fufs lang und $1\frac{1}{2}$ Fufs breit, und der andere 2 Fufs lang und $1\frac{1}{6}$ Fufs breit ist, über deren Bestimmung alle Nachrichten fehlen.

Die Särge hatten eine solche Höhenlage gegen den alten Estrich der Kirche, der stellenweise noch zu erkennen war und zum Theil aus unregelmäfsigen Bruchsteinplatten, zum Theil aus Ziegelstein-Fliesen von 7 Zoll Länge und Breite bestand, dafs die Decksteine etwa 4 bis 6 Zoll über denselben vorstanden. Nur der Sarg Conrad's des Grofsen lag etwas tiefer, und der Heinrich's II. war noch um etwa 1 Fufs tiefer als der Conrad's des Grofsen eingesenkt.

Das Epitaphium bedeckte die Gräber der Lucardis, Conrad's, Heinrich's I. und Heinrich's II. zum gröfseren Theil, und den Steinbehälter mit den Gebeinen der Gräfin Mechtildis und die Kindersärge völlig. Es mufste fortgenommen werden, weil beim Einnehmen der Gewölbe, selbst bei der sorgfältigsten Verkleidung, Beschädigungen zu besorgen standen. Es fanden sich dabei die Steinsärge Conrad's und der Mechtildis noch mit einem Steindeckel versehen. Von der Bedeckung der übrigen Särge waren nur noch Bruchstücke vorhanden. Auch die Porphyrplatte, welche das Grab Conrad's bedeckte, war in drei Stücke zerspalten, die sich verschoben hatten. Sie sind wieder zusammengerückt und sorgfältig verkittet, und über derselben ist die Steinplatte angebracht, welche die Inschrift enthalten soll. Es ist dabei durch eine Untermauerung die neue Deckplatte so viel höher gelegt, dafs sie mit den Deckplatten der übrigen Särge in gleicher Höhe liegt.

Die Gräber mit zertrümmerten Deckeln waren mit

Erde gefüllt, durch welche Knochenreste in der gehörigen Lage etwas hervortraten. Die westlich vom Grabe Conrad's befindlichen Särge waren nicht vom Monumente bedeckt. —

Die westliche Mauer der eingebauten Kirche überspannte die drei Särge Dietrich's, Friedrich's und Ulrich's mittelst eines Bogens, und man hatte wahrscheinlich den noch weiter nach dem Thurme zu aufgefundenen umgestürzten Sarg (in oben gegebener Skizze mit 9 bezeichnet) fortgerückt, weil er bei der Aufführung dieser Mauer hinderlich war*).

Auf Allerhöchsten Befehl Sr. Majestät des Königs trat am 30. Juni 1856 auf dem Petersberge eine Commission zur Eröffnung dieser Gräber zusammen, welche Seitens des Königlich Sächsischen Hauses und des Herzoglichen Hauses Sachsen-Meiningen durch den Professor Dr. Hettner, Director der Königlichen Antiken-Sammlung zu Dresden, Seitens des Großherzoglichen Hauses Sachsen-Weimar und der Herzoglichen Häuser Altenburg und Coburg-Gotha durch den Hofrath Dr. Preller vertreten war.

Als Commissar Sr. Majestät des Königs von Preußen hatte sich der Geheime Regierungsrath und Conservator der Alterthümer von Quast eingefunden, auch traf später der Königliche Ober-Ceremonien-Meister Baron von Stillfried ein. Im Auftrage der Königlichen Regierung wohnten dieser Eröffnung noch die drei Baumeister des restaurirten Gebäudes, der Unterzeichnete, der Kreis-Baumeister Wolff und der Bauführer Stark, sowie der betreffende Prediger, Pastor Wichmann, bei. Der Thüringisch-Sächsische Geschichts- und Alterthums-Verein zu Halle war durch seine Präsidial-Mitglieder, den Dr. Weber und Professor Dr. Zacher vertreten.

Die Füllung der Särge, welche nicht mehr mit alten Deckeln versehen waren, was, wie gesagt, nur noch bei dem Sarge Conrad's des Großen, Heinrich's II., der Gräfin Mechtildis und den beiden Kindersärgen der Fall war, wurde mit der größten Behutsamkeit herausgenommen und untersucht, von Schutt und Steinen befreit, und sowohl die Form und Größe der Särge, als die Lage der vorgefundenen Gebeine von dem für diesen Zweck zugezogenen Maler Grell aus Halle aufgemessen und aufgezeichnet. Nachdem dies geschehen und über den aufgefundenen Inhalt der Särge eine Verhandlung aufgenommen war, wurden diese wieder mit den bereits angefertigten Steindeckeln, die den alten nachgebildet sind, bedeckt.

Es ist die Absicht, auf jedem Deckel, in Majuskelschrift, den Namen etc. der darunter bestatteten Person einzuzeichnen, auch verband man sich zu dem Antrage, diese Gräberstätte, die sich, als in der Mitte der Kirche gelegen, zu einem gemeinschaftlichen Monumente nicht eignet, mit einer nicht zu hohen Einfriedigung zu umgeben.

Der Sarg Conrad's des Großen war mit größerer Sorgfalt ausgearbeitet, als die Särge der übrigen Fürsten; es fand sich aber die Sage bestätigt, daß gerade dieser Sarg schon früher der Gegenstand von Nachsuchungen gewesen sei. Nur wenig Knochenüberreste und Theile eines Schädels waren noch vorhanden, aber nicht mehr in ihrer ursprünglichen Lage.

In den übrigen Särgen, von welchen nur der Heinrich's II. nicht aus einem Steinblocke bestand, sondern aus mehreren Porphyr- und Sand-Steinen nach der oben angedeuteten Form zusammengesetzt war, fanden sich Ueberreste der Gebeine mehr oder weniger in der natürlichen Lage vor, so daß eine absichtliche Durchwühlung nicht angenommen werden konnte. Nur aus dem Grabe der Gemahlin Conrad's des Großen, Lucardis, war bei einer von dem thüringischen Alterthums-Vereine im Jahre 1827 vorgenommenen Aufnahme der Ruinen durch den bald nachher verstorbenen Bau-Conducteur Bergner der sehr wohl erhaltene Schädel herausgenommen worden; es wurde derselbe bei dieser Gelegenheit wieder zurückgegeben und in den Sarg gelegt. Selbst der Steinsarg des im Turnier gebliebenen Grafen Conrad wurde vor der nördlichen Eingangsthür wohl erhalten aufgefunden. Er enthielt das Skelett eines Mannes von starkem Knochenbau und einer Größe von 5 Fuß 8 Zoll. Neben seinem Sarge fand man zur Linken den seines Freundes Wernher — wie der Chronist berichtet — aus mehreren Steinen, ähnlich construirt, wie der Heinrich's des Jüngeren.

Mehrere Skelette waren von ungewöhnlicher Größe. Das Heinrich's II. maß 5 Fuß 11 Zoll, und aus der Länge der eingehauenen Vertiefung für den Körper, die bei dem Markgrafen Dietrich von Lausitz 6 Fuß 7 Zoll, bei Friedrich von Brena 6 Fuß 4½ Zoll etc. beträgt, ist auf eine noch beträchtlichere Größe zu schließen.

In dem Steinbehälter für die Gebeine der Gräfin Mechtildis wurden nur verschiedene Knochenreste und Stücke von Gewändern, und in den Kindersärgen nur wenige Knochen vorgefunden. Die Skelette Heinrich's I. und Heinrich's II. fanden sich noch beinahe vollständig erhalten.

Das aus Erz gegossene Monument, dessen Bothen und von Dreihaupt erwähnen, von welchem jedoch sonst, so viel hierüber bekannt, keine Nachrichten auf unsere Zeit gekommen sind, bestand, wie in der Kirche zu Wechselburg, wahrscheinlich nur aus einzelnen, auf die verschiedenen Gräber gelegten Erzplatten mit der Figur des darunter Bestatteten, da ein zusammenhängendes Monument, das schon wegen der verschiedenen Begräbnißzeiten nicht wohl auszuführen war, auch die Gräber nicht alle bedecken konnte. Auf keinen Fall ist das jetzige Monument, im Renaissancestyl des 16. Jahrhunderts, eine

*) Es wurde dieser leere Sarg für den des Grafen Heinrich III von Wettin (Conrad's Urenkel) gehalten, der am 25. März 1217 als zwölfjähriger Knabe starb, und links vom Sarge seines Vaters Ulrich beigesetzt ward. Mit ihm erlosch das Wettiner Haus.

Nachbildung des ersten, wenn auch die einzelnen Figuren vielleicht jenen ursprünglichen Erzbildern nachgeformt sind. Das jetzige Monument, von welchem eine eben nicht gelungene Abbildung von Dreihaupt gegeben, und Puttrich die einzelnen Figuren der Fürsten mittheilt, hat mit seinen beiden Stufen eine Höhe von 11 Fufs 10¾ Zoll, eine Breite von 10 Fufs 3 Zoll und eine Länge von 25 Fufs 5½ Zoll. Die Länge des eigentlichen Monumentes beträgt, in den Gesimsen gemessen, 20 Fufs 3 Zoll, dessen Breite 7 Fufs 4½ Zoll. Da nun die Weite des Mittelschiffes zwischen den Pfeilerschäften nur 21¾ Fufs ausmacht, so würde das Monument, an der bisherigen Stelle errichtet, den Raum hinter demselben vollständig abschliefsen, und dieser daher für den Kirchenbesuch ganz verloren gehen. Es ist demnach genehmigt, dafs das Monument vorläufig an der westlichen Thurmwand aufgestellt werden und eine Inschrift diese Versetzung bezeichnen soll.

Hinter dem Monument, auf der westlichen Wand der eingebauten Kirche befand sich früher folgende Inschrift:

> *Haec Domus Sepulturae Illustrissimorum Principum ac Dominorum Marchionum Misnicensium renovata et aedificata est regnante Illustrissimo Principe ac Domino Domino Augusto Duce Saxoniae, sancti Romani Imperii Archi Marschallo et Electore, Landgravio Thuringiae, Marchione Misniae, Burggravio Magdeburgensi. Anno nati Christi* 1567. *Mens. Octobr. tempore Quaestoris Wolfgangi Girschingi, Civis Torgensis et Pastoris hujus Ecclesiae August Beinreit*;

die zunächst andeuten dürfte, dafs es eine Hauptbestimmung dieses Baues war, den hier beigesetzten hohen Ahnen des Königlich Sächsischen Regentenhauses ein Begräbnifshaus zu errichten. Das Monument enthält die Statuen

1. des Markgrafen Conrad,
2. seiner Gemahlin Lucardis,
3. seiner Schwester Mechtildis,
4. des Grafen Heinrich des Aelteren,
5. des Grafen Heinrich des Jüngeren,
6. des Markgrafen Dietrich von Lausitz,
7. des Grafen Friedrich von Brena,
8. des Grafen Conrad, eines Sohnes des Markgrafen Dietrich,
9. des Grafen Ulrich, Sohnes Heinrich's des Aelteren,
10. des zwölfjährigen Grafen Heinrich, eines Sohnes des Grafen Ulrich.

Der Graf Conrad, Sohn des Markgrafen Dietrich, fiel am 17. November 1175 zu Wien im Turnier, und der Sarg desselben ist, obgleich das Monument auch seine Statue enthält, nicht in der Kirche, sondern, wie bereits oben angeführt, vor der nördlichen Eingangsthüre derselben aufgefunden. Der Erzbischof Wichmann zu Magdeburg hatte nämlich die Theilnahme an diesen Ritterspielen, welche in damaliger Zeit viele Opfer forderten *), mit dem Banne belegt, und wollte, von dem unglücklichen Ende seines Verwandten benachrichtigt, seine Bestattung in der Klosterkirche des Petersberges nicht zugeben. Nur auf die inständigsten Bitten des Vaters des Gefallenen und der übrigen hohen Anverwandten, welche eidlich gelobten, diese Kampfspiele in ihren Ländern nicht ferner zu dulden, gestattete er, wie der Chronist angiebt, dessen Beerdigung „*ante introitum ecclesiae occidentalem*", die am 15. Februar 1176 statt fand, nachdem der Priester, der dem Verstorbenen die Sacramente gereicht und ihn vom Banne absolvirt hatte, die Bufsfertigkeit desselben durch einen Eid bekräftigt und der Bischof Wernher zu Merseburg die Erlaubnifs des Papstes dazu sich zu Rom erwirkt hatte.

Eine nach Westen gerichtete — jetzt vermauerte — Thür ist nun aber nur im südlichen Kreuzesarme vorhanden. Sie war auch früher jedenfalls nur von untergeordneter Bedeutung, und führte zum Kreuzgange. Die auch hier angestellten Nachgrabungen haben kein Resultat geliefert, und es ist daher um so weniger zu bezweifeln, dafs jene beiden Steinsärge, zur Seite des nördlichen Einganges, dem Grafen Conrad und seinem Freunde, dem Ritter Wernher, der auch später für den Gefallenen eine Pilgerfahrt nach dem gelobten Lande unternahm, gehören.

Wahrscheinlich ist der gröfste Theil der Kirche noch mit Grabstätten angefüllt, was jedoch nicht weiter untersucht ist. Beim Bau fand man vor dem Hochaltar die Trümmer von zwei über einander gesetzten hölzernen Särgen mit Ueberresten von Gebeinen und vermoderten Gewändern. Auch in den Seitenschiffen und im Kreuzgange stiefs man beim Eingraben der Rüststangen auf Gräber.

Im dreifsigjährigen Kriege brannten am 22. April 1636 durch die Fahrlässigkeit sächsischer Reiter die Schäferei und die Scheunen nieder.

Im Jahre 1697 verkaufte König August von Polen das ganze Amt Petersberg mit allem Zubehör für 40000 Thaler an den damaligen Churfürsten Friedrich III. von Brandenburg. Am 8. bis 11. März 1698 fand die Uebergabe, am 19. März die Einverleibung an das Herzogthum Magdeburg, und am 15. Mai 1699 die Huldigung statt, bei welcher der Kanzler von Jena aus Halle dieselbe annahm. Seit dieser Zeit wurde das Amt verpachtet.

Der Amtmann Lenz bewirkte im Jahre 1726 die Verlegung der Oekonomiegebäude an den Fufs des Berges. Im Jahre 1737 fand auch die Verlegung der Schäferei dahin statt, nachdem die auf dem Berge gelegene im Jahr vorher abgebrannt war, und es wurden alle Gebäude von Grund aus neu aufgeführt. Das sogenannte Schlofs, welches bisher zur Wohnung des Amtmanns

*) Es waren binnen Jahresfrist in hiesiger Gegend allein 16 Ritter auf diese Weise umgekommen.

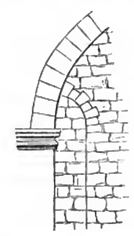
und zur Amts-Oekonomie gedient hatte, ging allmälig ein, und man verwendete die Ruinen auf der Höhe des Berges zum Bau der neuen Wirthschaftsgebäude. In diesem Schlosse befand sich ein grofser Saal, der sogenannte Mönchssaal, in welchem ein Relief die fünf Stifter von Klöstern, mit den Kirchen in den Händen, darstellte, nämlich Markgraf Conrad mit der Kirche auf dem Petersberge, Markgraf Otto mit der Kirche zu Altencelle, Markgraf Dietrich mit der Kirche zu Dobrilugk, Graf Dedo mit der Kirche zu Schillen — jetzt Wechselburg — und Graf Friedrich von Brena mit der Kirche des Klosters Buch. —

v. Dreihaupt giebt eine im Jahre 1736 gefertigte Zeichnung desjenigen Theiles dieser Stuckarbeit, welcher damals noch erhalten war, und sie stellt die drei erstgenannten Stifter mit ihren Kirchen dar. Der übrige Theil des Bildwerkes war bereits unkenntlich geworden. Es läfst sich aus dieser Darstellung entnehmen, dafs die Kirche auf dem Petersberge auf der Kreuzung der Dachfirste des Langhauses und des Querschiffes einen Dachreiter trug.

Nach Osten zu, wo jetzt das Schulgebäude steht, befanden sich die Oekonomiegebäude des Klosters, das Proviantbaus etc. In der hohen Mauer, welche das Kloster umgab, waren zwei Thore, das wohl später so benannte Schaafthor nach Westen und das Schulthor nach Osten, angebracht. Im Jahre 1748 war, nach des dortigen Pfarrers Bothen Geschichte des Augustiner-Klosters auf dem Petersberge, noch der Eingang eines unterirdischen Ganges zu sehen, der zu dem nahe gelegenen Dorfe Krosigk geführt haben soll; wahrscheinlich eine Sage, wie sie bei den meisten Klöstern und Burgen gefunden wird.

Das Wappen des Klosters bestand nach einem aufgefundenen Steine aus einem sich durchkreuzenden Schlüssel und Schwerdte (Petrus und Paulus andeutend).

Fast 300 Jahre lang waren die Ruinen der Kirche auf dem Petersberge, mit Ausnahme des zum Gottesdienste eingerichteten Theils, den Einwirkungen der Witterung Preis gegeben, die sich um so zerstörender hier zu erkennen geben, da hier der Sturm mit einer fast beispiellosen Gewalt den Regen in die Fugen des Mauerwerks treibt. Es ist dies von dem zwar festen aber nicht immer sehr lagerhaften Porphyr des Berges aufgeführt und besteht aus sogenannten Füllmauern, einer beton-ähnlichen Ausfüllung zwischen zwei Verblendungsmauern von Steinen, wie sie gerade der Bruch lieferte, bei welcher aber auf Einbindung in die Ausfüllung nur wenig Rücksicht genommen ist. Die Ecken, Gesimse, die Fenster- und Thür-Einfassungen, der Bogenfries und die Einrahmung einzelner Abtheilungen der Mauer mittelst Lisenen, wie diese reicheren Architekturtheile hauptsächlich an dem vom Probst Ekkehard zwischen 1174 und 1184 vorgenommenen Vergröfserungsbau — Kreuzschiff und Chor — sich finden, sind, soviel sich erkennen läfst, von den Sandsteinen der Bernburger oder Beesenburger Brüche gefertigt. Der Mörtel, der sich bei diesen Mauern reichlich vorfindet, ist fest und gut, und diesem Umstande allein ist es zuzuschreiben, dafs bei diesen zerstörenden Einwirkungen noch so viel Ueberreste des Bauwerkes sich erhalten haben. Dessenohnerachtet war der Mörtel am grofsen Thurme, insbesondere an der Westseite, doch so rein aus den Fugen gewaschen, dafs man die Spur desselben in der äufseren Verblendung kaum noch erkennen konnte, und die den Thurm fortwährend umschwärmenden Dohlen — die selbst beim vorschreitenden Restaurationsbau kaum zu verscheuchen waren —, Sperlinge und andere Vögel hatten durch das Lospicken des Mörtels etc. viel zur Zerstörung beigetragen. Ganz besonders aber waren die drei Verbindungsbögen zwischen dem Thurm und der Kirche mit ihren, die ganze Ostmauer des Thurmes stützenden Quaderpfeilern schadhaft geworden, was den Unterzeichneten



veranlafste, schon im Jahre 1846 dieselben untermauern und dabei nach der Pfeilerseite Stichbögen anbringen zu lassen, um die Pfeiler restauriren zu können, ohne die Bögen zu erschüttern. Auch die Einwirkungen des zweimal stattgefundenen Brandes — 1199 und 1565 — gaben sich an mehreren Stellen, vorzüglich in den Wänden des Thurmes, den eben erwähnten Verbindungsbögen und Pfeilern desselben noch deutlich kund.

Die Zeichnungen Blatt 9, 10 und 11 des Puttrich'schen Werkes geben ein Bild des Zustandes, in welchem sich das Bauwerk befand. Im Chor und seinen Nebenräumen hatte sich die Bruchstein-Einwölbung zwar noch erhalten, war aber so abgängig geworden, dafs sie sich in der Abside nicht mehr beibehalten liefs. Der Putz im Innern fehlte; nur in der Abside und in anderen Theilen des Chors war er stellenweise noch verhanden, und hier waren an den Fensterschäften noch deutliche

Spuren einer Wandmalerei zu erkennen. Der in Halle noch lebende Pastor Leiste, der in den Jahren 1814 bis 1842 als Pfarrer auf dem Petersberge fungirte, entsinnt sich, auf dem einen Pfeiler zwischen den Absidenfenstern die Maria mit dem Jesuskinde, auf dem andern die jugendliche Gestalt Johannis des Evangelisten im blauen Gewande, und an der südlichen Chorwand Adam und Eva unter dem Baume der Erkenntnifs gesehen zu haben. Die Schmiegen der Fenster waren mit Arabesken in gelber und schwarzer Farbe verziert.

Am 8. September 1833 besuchte der Ober-Bau-Director Schinkel den Petersberg und sagte in seinem Reise-Berichte:

„Die Erhaltung als Ruine ist von Wichtigkeit, theils weil diese Gebäude auf der isolirten bedeutenden Höhe in der ganzen Provinz dominiren und einen wesentlichen Theil der Gegend ausmachen, theils weil sie auch ihrem Style nach und historisch höchst merkwürdig sind. Die Partie der Altar-Tribüne, das interessanteste Stück, geht aber seinem völligen Untergange stark entgegen, wenn nicht die Gewölbe von oben durch zweckmäfsiges Vergiefsen und Abdeckung geschützt werden" etc.

Um das Jahr 1840 dachte man ernstlich daran, die eingebaute Kirche zu erweitern, da sie für die Gemeindeglieder viel zu klein und, obwohl auf dem Gipfel des *Mons serenus* gelegen, doch der feuchteste und düsterste Aufenthalt andächtiger Christen war, den man finden konnte.

Die weitere Verfolgung dieses Planes rief mancherlei Vorschläge und Bedenken, ja sogar den Antrag hervor, aus Ersparungs-Rücksichten einen Theil der damals gefahrdrohenden Ruine abzutragen, was den Unterzeichneten im Januar 1842 veranlafste, sich gegen diesen Vorschlag zu erklären und vielmehr zu beantragen, dafs die Kirche in ihrer ganzen Ausdehnung und früheren Gestaltung wieder hergestellt werde.

Durch das Rescript des Königlichen Ministerii vom 15. April 1842 wurde demselben der Auftrag ertheilt, zu einem solchen Restaurationsplan den Entwurf aufzustellen, und zur Bearbeitung desselben wurde ihm der damalige Bau-Conducteur Donner — jetzt Bauinspector in Danzig — zur Hülfe gegeben.

Die gegen den Schlufs des Jahres 1842 eingereichten Pläne wurden von dem Geheimen Ober-Baurath Stüler, Architekten Sr. Majestät des Königs, und dem Conservator der Alterthümer, Geheimen Regierungs- und Baurath von Quast revidirt, in einzelnen Theilen abgeändert, und der reine romanische Baustyl in allen Theilen durchgeführt. Dem Baumeister Stapel zu Halle — später Stadtbaurath in Breslau — wurde die specielle Veranschlagung dieses Restaurationsbaues übertragen, welcher die Kosten ohne Orgel zu 43579 Thlr. 16 Sgr. 6 Pf. berechnete, eine Summe, an welcher man damals noch zu ersparen hoffen durfte.

Im Jahre 1843 besuchte Se. Majestät der hochselige König von Sachsen den Petersberg und äufserte gegen den Pastor Phillip, welcher Allerhöchstdieselbe begleitete und mittheilte, dafs der Entwurf zum Wiederaufbau gefertigt sei, dafs er bei der Einweihung zugegen sein wolle, wenn er den Tag erleben sollte.

Se. Majestät der jetzt regierende König von Preufsen, Allerhöchst welcher am 3. Januar 1831 mit Sr. Majestät dem jetzt regierenden König von Sachsen den Petersberg besucht hatte, genehmigte mittelst Cabinets-Ordre vom 16. October 1847 nicht nur die Ausführung dieses Restaurationsbaues, sondern auch die Herstellung der in der Nähe der Kirche gelegenen baufälligen Pfarr- und Schul-Gebäude. Dagegen wurde durch eine anderweitige Allerhöchste Cabinets-Ordre vom 5. Juli 1848 bestimmt, dafs der Bau bis auf ruhigere Zeiten zurückgelegt werden solle.

Als diese eintraten, wurde zunächst im Jahre 1852 ein Umbau des Pfarrhauses vorgenommen, der einen Kostenbetrag von 4029 Thlr. 29 Sgr. 4 Pf. erforderte, und bei dieser Gelegenheit zugleich ein Wirthschaftsgebäude des Pfarrers beseitigt, welches unmittelbar an die Capelle *Mariae Virginis* angebaut und mit einem Gewölbe versehen war.

Gleichzeitig wurde auch das Schulhaus mit einem Kostenaufwande von 2262 Thlr. 22 Sgr. 5 Pf. gröfstentheils neu gebaut.

Unterm 7. Februar 1853 wurde der Herstellungsbau des östlichen Theils der Kirche bis zum Langhause genehmigt und in Angriff genommen. Die Genehmigung zum Bau des Langhauses folgte am 25. Mai 1854 und die des westlichen Thurmes unterm 17. December 1855.

Die Vollendung des ganzen Baues ist im Laufe des Jahres 1857 erfolgt, und dazu, selbst ohne die zu 1800 Thlr. veranschlagte Orgel, ein Kostenbetrag von mehr als 46000 Thaler erforderlich gewesen.

Die Gründe, weshalb, bei aller Rücksicht, die man auf jede zulässige Ersparnifs genommen hat, sich die Kosten doch höher belaufen haben, als der Stapel'sche Anschlag sie berechnet, beruhen

1. darin, dafs seit Aufstellung dieses Kosten-Anschlages 12 Jahre vergangen sind und das Bauwerk in dieser Zeit natürlich um so viel schlechter geworden ist, also auch so viel mehr hat erneuert werden müssen;
2. aber auch darin, dafs die Zeit der Ausführung unglücklicherweise mit den Jahren der anhaltenden Theuerung zusammentraf, wodurch sich die Tagelöhne nicht unerheblich gesteigert haben. Ein grofser Theil der Maurer-Arbeiten eignete sich aber nur zur Ausführung in Tagelohn, da, was sich früher gar nicht beurtheilen liefs, so viel von dem alten Gemäuer abgenommen werden mufste, als sich noch als vom Feuer oder der Einwirkung der Nässe zerstört und unhaltbar ergab. — Aufserdem wurden

3. hinsichtlich der inneren Ausstattung selbst, während des Baues die Anforderungen über den früheren Anschlag hinaus noch sehr gesteigert, was zum Theil darin seinen Grund hatte, daſs sich beim Aufräumen des Schuttes Spuren einer reicheren Ausschmückung zu erkennen gaben.

Die Kirche ist mit der gröſsten Genauigkeit dem früheren Bau nachgebildet und dieser, unter der Oberleitung des Unterzeichneten, durch den Kreis-Baumeister Wolff zu Halle und den Bauführer Stark ausgeführt. Die Steinhauer-Arbeiten wurden von dem Steinhauermeister Merckel, die Maurer-Arbeiten von dem Maurermeister Lorenz, die Zimmer-Arbeiten von den Zimmermeistern Helm, Vater und Sohn, — sämmtlich aus Halle —, die Tischler-Arbeiten, insbesondere die Thüren und Stühle, von welchen sich auf Blatt 18 eine Zeichnung findet, durch den Meister Reiſshauer zu Naumburg gefertigt. Bei den Entwürfen der Details haben auſserdem noch der jetzige Kreis-Baumeister Lüdecke zu Breslau und der Bauführer Ende mitgewirkt, die zur Zeit des Baues nach einander mit dem Restaurationsbau der Kirche zu Pforta beschäftigt waren.

Die noch vorhandenen Reste des alten Bauwerkes enthielten Andeutungen genug, um über die Hauptconstructionen und Verzierungen nicht im Zweifel zu bleiben. Es fanden sich auſserdem beim Umbau des Pfarrhauses und bei der Aufräumung des Schuttes noch viele Ornamente vor, welche zum Theil wohl der Architektur des Kreuzganges angehört haben mögen und als Vorbilder dienten, wenn sich die ursprünglichen Verzierungen einzelner Theile nicht mehr ermitteln lieſsen. Das Material der früheren Dachdeckung läſst sich zwar mit völliger Gewiſsheit nicht angeben, indeſs lassen die vielen im Schutt aufgefundenen Bruchstücke vermuthen, daſs die Dächer mit Hohlziegeln bedeckt gewesen sind. Die Absiden hatten, wie dies auch beim Naumburger Dome etc. der Fall ist, nur ihre Werksteinbedeckung.

Die Kirche ist eine Pfeilerbasilika. Wie aus dem Situationsplan auf Blatt *B* ersichtlich, beträgt die ganze Länge des Baues *in medio* 181 Fuſs. Von dieser Länge nimmt der westliche Thurm, bei einer Breite von $65\frac{3}{4}$ Fuſs, welche die des Langhauses noch um 1 bis $1\frac{1}{4}$ Fuſs zu jeder Seite übertrifft, pptr. 33 Fuſs ein. Das Langhaus, vom Thurme bis zum Kreuzbau, miſst durchschnittlich 64 Fuſs. Vier Mittel- und zwei Wandpfeiler von achteckiger Grundform, die unter dem Capitäl ins Viereck übergeht, scheiden vermittelst der über dieselben gespannten Gurtbögen auf jeder Seite die im Lichten $14\frac{3}{4}$ Fuſs breiten und 19 Fuſs hohen Seitenschiffe von dem Mittelschiffe ab, welches, bei einer Weite von $21\frac{1}{2}$ Fuſs, eine Höhe von 42 Fuſs hat. Der Kreuzbau, dessen Höhe mit der des Langhauses übereinstimmt, nimmt von der oben angegebenen Länge der ganzen Kirche circa 37 Fuſs ein und springt, bei einer Tiefe von 84 Fuſs, auf jeder Seite um pptr. 15 Fuſs über die Breite des Langhauses vor. Diese drei Abtheilungen des Gebäudes sind mit Holzdecken versehen, wogegen die übrigen Theile, der hohe Chor mit seinen Seitencapellen und den darüber befindlichen offenen Hallen, die gleichsam als eine Fortsetzung der Seitenschiffe des Langhauses zu betrachten sind, und der vortretende runde Chorschluſs, Wölbungen haben. Die Länge des hohen Chores miſst, bei einer Breite von $48\frac{1}{2}$ Fuſs, die also die des Langhauses auch noch zu jeder Seite um 3 Fuſs überragt, 35 Fuſs, und die Chorabside tritt vor dieser Abtheilung noch um $15\frac{3}{4}$ Fuſs heraus. Das Mittelschiff des Chores stimmt mit dem des Langhauses in der Breite überein; dagegen liegt die gewölbte Decke 3 Fuſs tiefer als die Balkendecke des Gebäudes. Der Thurm öffnet sich nach dem Langhause in drei hohe Hallen, und da eine gleiche Verbindung auch zwischen den Räumen des Langhauses und denen des Kreuzbaues statt findet, desgleichen auch die offenen Seitenhallen des hohen Chors den Einblick in dieselben gestatten, so gewinnt man im Innern eine Gesammtübersicht des ganzen Bauwerks, die den Eindruck von Groſsartigkeit und Würde hervorruft.

Wo früher die Orgel angebracht gewesen ist, läſst sich zwar nicht nachweisen, aber wohl vermuthen, daſs man einen Theil des weitläuftigen Thurmbaues dazu eingerichtet hatte, in welchem sich, nach den Ueberresten der eingemauerten alten Kragsteine zu urtheilen, vier Etagen befanden. Auch bei der gegenwärtigen Restauration wurde dem mittleren Theile, der Verlängerung des Mittelschiffes, diese Bestimmung angewiesen und das Orgelchor durch drei von einem Pfeiler getragene Gurtbögen unterstützt. Man hatte dabei, wenigstens nach der Seite des Langhauses, das Vorbild einer ähnlichen Anordnung in der Kirche zu Wechselburg vor Augen. Diese Bogenstellungen schlieſsen im unteren Raume der Kirche einen für die Errichtung des mehrerwähnten Epitaphiums der Wettin'schen Fürsten würdigen Platz ab, der für diesen Zweck um so geeigneter ist, da die hohe Rückwand des Monuments, die nur von der vorderen Seite bearbeitet ist, sich an die westliche Mauer des Thurmes lehnt. Ueber der Bogenstellung nach dem Mittelschiffe der Kirche bildet eine Steinbrüstung, aus Säulen und Rundbögen bestehend, den Abschluſs des Orgelchores. Die Capitäle dieser, wie aller bei der Wiederherstellung im Gebäude angebrachten Säulen sind vorgefundenen Mustern nachgeformt.

Die Pfeiler, welche das Mittelschiff des Langhauses von den Seitenschiffen abscheiden, waren im Restaurations-Entwurfe viereckig, mit Rundstäben an den Ecken, als der gewöhnlichen Anordnung, wie sie auch an den Gurtbögen des Chores etc. vorkommt, angenommen. Bei der Aufräumung des Schuttes fand man aber nicht nur die nach einem unregelmäſsigen Achteck — die Ecken kürzer abgeschnitten — geformte attische Base auf, sondern auch noch Bruchstücke der unter dem Capitäl angebrachten Uebergänge in das Viereck, deren nischen-

artige Gestaltung durch Figuren, und zwar an dem aufgefundenen Steine durch die eines Adlers, ausgeschmückt war. Diese, soviel bekannt, sonst nirgend vorkommende Bildung der Pfeiler wurde natürlich beibehalten und macht, in Verbindung mit den nach vorhandenen Mustern reich verzierten Capitälen, jedenfalls den schönsten Schmuck des Bauwerkes aus. Nach Andeutungen des Conservators der Alterthümer, Geheimen Regierungsrath von Quast, entwarf der damalige Baumeister Lüdecke zu Koesen die Zeichnungen zu den 32 Eckübergängen der 8 Pfeiler. Auf Blatt 18 sind einige derselben, so wie den vorgefundenen Mustern nachgebildete Capitäle dargestellt.

In der südlichen Bogenstellung sind

- am ersten Pfeiler nach dem Kreuzschiffe: die segnende Hand Gottes, die Taube, der seine Jungen mit dem eignen Blute speisende Pelican, als das Bild der sich aufopfernden Liebe Christi, und der fromme Hirt;
- am zweiten Pfeiler der Apostel Simon, der Hund mit Brosamen und Aehren, zwei Raben an einer Weintraube pickend und der Apostel Johannes;
- am dritten Pfeiler der Apostel Paulus, zwei kämpfende Raubvögel, zwei Drachen in verschlungener Stellung und der Apostel Petrus;
- am vierten Pfeiler der Apostel Mathaeus, zwei verschlungene Adler über einem phantastischen Kopfe, zwei kämpfende Drachen und der Apostel Jacobus major

angebracht.

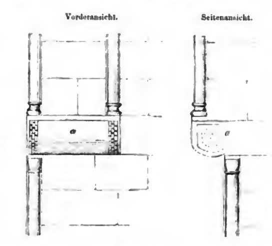
Die Pfeiler der nördlichen Bogenstellung enthalten

- am ersten Pfeiler von der Kreuzung an, die Bilder der vier Evangelisten: Adler, Löwe, Stier und Engel mit gekreuzten Armen;
- am zweiten Pfeiler den Apostel Thaddaeus, einen Kopf mit Palmetten, einen ähnlich verzierten Kopf und den Apostel Jacobus minor;
- am dritten Pfeiler den Apostel Philippus, eine Palmette in Schlangenköpfen auslaufend, eine Eule und den Apostel Andreas;
- am vierten Pfeiler den Apostel Thomas, einen Raubvogel, ein drachen-ähnliches Unthier und den Apostel Bartholomaeus.

Die Bilder 1 und 4 jedes Pfeilers, also die Apostel-Figuren, sind nach der Seite des Mittelschiffes angebracht.

Der westliche große Thurm hat keine Eingangsthür; dagegen findet sich im nördlichen Seitenschiffe, statt des letzten Fensters, also in unmittelbarer Nähe des Thurmes, eine kleine Thür, die durch ihre einfache Gestaltung ihre untergeordnete Bestimmung zu erkennen giebt, und es lange zweifelhaft liefs, ob sie der ursprünglichen Anlage angehöre. Wahrscheinlich diente sie dazu, den Zugang zum Thurme zu vermitteln, ohne die ganze Kirche durchschreiten zu müssen.

Bei dem sich bis zur Höhe der Decke erhebenden Gurtbogen, welcher das Mittelschiff vom Kreuzbau abscheidet — dem *Arcus crucis* —, ist noch die Eigenthümlichkeit hervorzuheben, die allerdings nicht ohne Bei-



spiel ist, dafs in einer Höhe von $11\frac{1}{4}$ Fufs über dem Fufsboden (unmittelbar über dem Capitäl der Pfeiler des Langhauses) Consolsteine *a* (vorstehend in der Vorder- und Seitenansicht skizzirt) um einen Fufs vortreten und die lichte Weite des Bogens von $21\frac{1}{2}$ Fufs auf $19\frac{1}{2}$ Fufs verengen. Ob man diese Construction blos als eine decorative Anlage betrachten mufs, oder ob man ihr noch eine andere Bestimmung unterlegen darf, läfst sich nicht ermitteln. Zwei correspondirende Oeffnungen in den Pfeilern über dieser Ueberkragung lassen vermuthen, dafs hier vielleicht ein Querbalken angebracht war und auf diesem ein Kreuz mit dem daran gehefteten Heilande sich erhob.

Im Querschiffe führten zunächst die beiden Haupt-Eingangsthüren nach Süden zum Kreuzgange und dem diesen umgebenden Klostergebäude, und nach Norden zu dem Platze, auf welchem die alte Capelle steht. Diese nördliche Eingangsthür wurde jedenfalls auch nur der Gemeinde geöffnet, wenn diese Zutritt in die Klosterkirche fand.

Am Südportale fanden sich noch die Ueberreste cannelirter Säulen, jede mit acht Streifen, die, wie bei der dorischen Säule, scharf zusammenstofsen, also keine Stege haben. Selbst die Base ist hier im Achteck gebildet, und beide Säulen unterscheiden sich nur in ihrer Stellung, indem man bei der einen in die Cannelirung, bei der andern auf den Rücken der Zusammenfügung sieht. Eine cannelirte romanische Säule findet sich in hiesiger Gegend nur im Dome zu Naumburg in der Capelle unter dem unvollendet gebliebenen vierten Thurme vor.

Neben jenem Südportale ist im Kreuzschiffe noch eine schmale Treppe in der Mauer angebracht, die vom Kloster zur südlichen offenen Halle, der Capelle *Mariae Virginis*, von einem Podeste dieser Treppe aber auch in den südlichen Kreuzarm führte.

Ohne Zweifel war diese südliche Halle zum Aufenthalte derjenigen Mönche während des Gottesdienstes bestimmt, welche an diesem nicht unmittelbar Theil nahmen, und die Kanzel hatte daher muthmaafslich an der nördlichen Chorwand unter der Statue des heiligen Petrus ihren Platz. Die übereinstimmenden Räume an der Nordseite — die Capelle *Mariae Magdalenae* — dienten dann wahrscheinlich als Sakristei, eine Bestimmung, die sie auch jetzt wieder erhalten sollen. In beiden Hallen finden sich noch die Ueberreste von Altären.

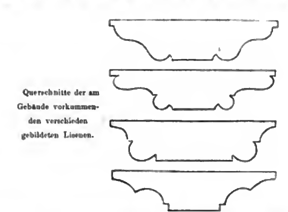
Aufser den genannten Thüren führte noch ein Seiteneingang nach Westen aus dem südlichen Kreuzarme zum Kreuzgange, der vermauert war und es auch geblieben ist. Es ist dies derselbe, dessen hier schon früher, bei der Erwähnung der Nachsuchung nach dem Sarge des im Turnier gebliebenen Grafen Conrad von Wettin gedacht worden ist. Endlich hat der gewölbte Raum unter der südlichen Halle noch einen Eingang vom südlichen Kreuzarme.

Der vordere Raum des hohen Chors erhebt sich nur um circa ½ Fufs, also um eine Stufe über den Fufsboden der Kirche, während der hintere, mit dem Hochaltare, wieder um zwei Fufs oder vier Stufen höher liegt. Von dem ersteren führte eine Thür zum gewölbten Raume unter der nördlichen Halle, und eine auch hier in der Mauerstärke angebrachte Treppe vermittelt den Aufgang zu derselben. Nach den noch vorhandenen Andeutungen umwehrte eine hohe steinerne Brüstung mit Säulen wahrscheinlich die dritte Bogenöffnung jeder Halle, und erschwerte den Einblick in diese Räume. Da die südliche als Empore für die Beamten der Gemeinde — Beamtenstuhl — benutzt werden soll, so haben diese Brustgeländer, welche eben so, wie die Brüstung des Orgelchores, aus einer Bogenstellung bestehen, niedriger gehalten werden müssen.

Die steinerne Kanzel, zu welcher man vom Chor nur mit sechs Stufen hinaufsteigt, ist in der Form eines alten Ambon (namentlich wie jener in der Kirche *S. S. Nereo et Achilleo* in Rom) gefertigt. Der Hochaltar, auf den Fundamenten des alten errichtet, wird von einer Bogenstellung im romanischen Styl, mit sechs Säulen in der Vorder- und Hinter-Ansicht und je drei Säulen an jeder Seite umgeben. In einer Entfernung von etwa 3 Fufs hinter dem Altare ist eine Rückwand aus Sandstein errichtet, welche die Höhe des Altars etwa um die Hälfte überragt und als Postament der vier schönen Leuchter und eines Kreuzes dient, welche durch die Gnade Sr. Majestät des Königs der Kirche geschenkt wurden. Sie sind von M. Geifs in Berlin gefertigt und reich vergoldet. Das Kreuz enthält an den Enden der vier Arme in runden Medaillons die Zeichen der Evangelisten, und in der Kreuzung das Haupt Christi.

Was das Aeufsere des Gebäudes betrifft, so zeigt der hohe Chor den gröfsten decorativen Schmuck, der sich glücklicherweise auch noch so weit erhalten hatte, dafs er nur der Ergänzungen bedurfte.

An der Abside zieht sich unter dem Hauptgesimse, bei welchem die Hohlkehle sich durch ihre Gröfse auszeichnet, eine Kugelschnur, wie sie auch an der hiesigen Neumarkts-Kirche vorkommt, um die Rundung, unter welcher der bekannte Bogenfries angebracht ist. Unter den drei Fenstern des Chorschlusses vermittelt ein Gurtgesimse die Abscheidung des oberen von dem unteren



Querschnitte der am Gebäude vorkommenden verschieden gebildeten Lisenen.

Theile, den fünf Bogenfelder mit ihren Lisenen schmükken, die bei jenem, in den Zwischenräumen der Fenster angebracht, nur drei Felder bilden. Die Lisenen treffen daher nach der Höhe nicht auf einander.

Ueber der Abside ist der mächtige, fast zu grofse Giebel durch drei nicht sehr vertiefte Nischen verziert, von welchen die mittlere höher ist, als die beiden andern. Der ganz unverbürgten Sage nach soll in diesen Nischen früher eine Kreuzigung Christi angebracht gewesen sein; doch fand sich gar keine Spur einer Befestigung der Figuren vor, und es ist daher zweifelhaft, ob sie jemals mit solchen verziert gewesen sind. Ein segnender Christus in der Mitte und Petrus und Paulus an den Seiten werden wahrscheinlich für diese Nischen gefertigt werden.

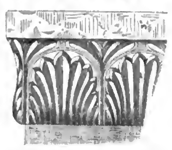
Beim Beginn des Baues wurde die Frage angeregt, ob es nicht besser sei, statt des vollen, einen dreitheiligen Giebel anzubringen. Fenster- oder Thür-Oeffnungen, welche im hohen Chore über der Wölbung der Seitenhallen sich vorfinden, deren Bestimmung räthselhaft geblieben ist (siehe das Längenprofil auf Bl. 16), gaben zur Erörterung dieser Frage die nächste Veranlassung. Da jedoch die Ueberreste des unverkennbar alten zusammenhängenden Giebels noch vorhanden waren, zwischen den sich senkrecht erhebenden Seitenmauern des Mittelbaues und den Dächern der Seitengiebel auch sogenannte Wassersäcke entstanden wären, in welchen der Schnee sich anhäuft, so wurde beschlossen, die ursprüngliche Construction beizubehalten.

Die östliche Chormauer weicht in ihren, durch die Abside gebildeten beiden Abtheilungen wesentlich von einander ab. In der südlichen sind unten drei kleine



Fenster angebracht, und die Seitenlisenen gehen bis zu der um das ganze Gebäude sich hinziehenden Base herab, welche, wie aus beistehender Skizze ersichtlich, die Nachbildung der attischen nicht verläugnen kann. In der westlichen nehmen vier Bogenfelder unten die Breite dieser Abtheilung ein, von welchen nur die zwei mittleren mit Fenstern versehen sind. Diese fünf kleinen Fenster beider Abtheilungen sind in den Ecken der Gewände fein profilirt und sämmtlich verschieden verziert. Von den drei Fenstern der südlichen Capelle hat das eine eine Hohlkehle mit darin angebrachten einzelnen Rosettchen, während die beiden andern mit Rundstab und Hohlkehle versehen sind. Der Rundstab des einen Fensters ist gewunden, der des andern durch einen Eierstab geschmückt. Die beiden Fenster der nördlichen Capelle sind blos mit einem Rundstabe eingefafst, welcher nur im Bogenschlusse einmal gewunden und das anderemal mit einem Eierstabe versehen ist.

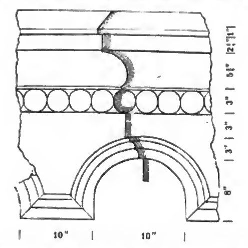
An der kleinen, nicht viel über die Hälfte hervortretenden Abside der Taufnische im nördlichen Kreuzes-



arme ist die grofse, fast karniesförmig sich gestaltende Hohlkehle des Hauptgesimses mit einer Palmettenverzierung versehen, wie sie im romanischen Baustyl selten vorkommen dürfte. Es tritt dieselbe jedoch nur wenig vor dem Untergrunde heraus, und die Blattverzierungen sind sehr flach gehalten.

Das nördliche Portal zeigt eine reichere Verzierung als das südliche. Die Base zieht sich bei beiden mit allen ihren Gliedern um die ganze Thür. In den dadurch gebildeten Ecken stehen Säulen mit Würfelknäufen, deren Schaft jedoch glatt ist, und die von dem des südlichen Einganges daher sehr verschieden sind. Unter dem halbrunden Deckstein der Thür, der in zwei Felder getheilt und an der Südseite, so wie auch an der Thür zum Raume unter der Capelle *Mariae Virginis* mit der bekannten Rose geschmückt ist, sind ausgeschweifte kleine Consolsteine angebracht. Die innere Einfassung der viereckigen Oeffnung bildet am nördlichen Eingange einen Eierstab.

Die äufsere Architektur des Langhauses ist viel einfacher als die des Kreuzbaues und des Chors. Es gehört dasselbe, nebst dem Thurme, noch der schmucklos gehaltenen ersten Kirche an, und von der Ausstattung durch Lisenen, die auch an dem Querschiffe die Fläche in Mauerblenden von verschiedener Gröfse theilen — die Querscheidungen treffen auf das Gesimse der Abseiten und auf das Band über dem Anfall des Daches derselben zu —, findet sich keine Spur mehr. Ob der Bogen-

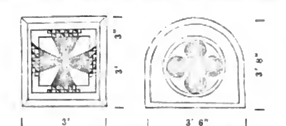


fries unter dem Hauptgesimse sich am Langhause fortgesetzt hat, konnte nicht mehr ermittelt werden; bei der Restauration ist derselbe auch hier angebracht, um diesen Haupttheil des Gebäudes, der im Innern sich durch die Pfeilerreihe so vortheilhaft auszeichnet, im Aeufseren nicht zu sehr zurückzustellen.

Eben so einfach wie das Langhaus ist die südliche äufsere Mauer des Chors. An einem Theile derselben fehlt sogar das Hauptgesims, und es scheint hier ein untergeordnetes Gebäude sich angelehnt zu haben. An dem anderen Theile ersetzt das sich oben um die Mauer ziehende Lisenenband die Stelle des Gesimses, und die nördliche Chormauer, der gleichfalls das vortretende Gesims abgeht, unterscheidet sich in dieser Beziehung nur dadurch von der südlichen, dafs dies Lisenenband noch mit dem Bogenfriese versehen ist.

Der Thurm ist an den Ecken mit abwechselnd eingreifenden Quadern eingefafst. Aufserdem bilden vier Werksteinbänder mit Abwässerungen eben so viele Absätze, die etwa um 5 Zoll vortreten. Unverkennbar hat diese Anordnung zur Erhaltung des Thurmes viel beigetragen, da die Ablösung der äufseren Mauerschale bei diesen Abwässerungen einen Haltpunkt fand. Nach der Seite der Kirche ist der Thurm mit drei und nach der Südseite mit einem Paar gekuppelter grofsen Fenster versehen. Nach der Westseite hat diese Thurm-Etage fünf und nach der Nordseite ein einzelnes grofses Fen-

ster. Jedenfalls sind diese reichlich angebrachten Fenster-Oeffnungen darauf berechnet, den Schall der Glocken weithin in die Gegend und zu den eingepfarrten Dörfern zu verbreiten. Außer diesen großen Fenstern der oberen Etage sind solche am Thurme nur spärlich ange-



bracht, und kleine Oeffnungen, in Form eines Kreuzes — dem Landwehrkreuze ähnlich —, ersetzen auch wohl die Stelle derselben. Am Querschiffe kommen nach der Ostseite zwei Fenster in der bekannten Kreuzblattform vor.

Wie schon oben angeführt ist, stellte das Bild im Mönchssaale des sogenannten Schlosses die Kirche mit einem Thürmchen — Dachreiter — auf der Kreuzung vor. Auch bei der Restauration ist dieser Dachreiter nach einem Entwurfe des Geheimen Regierungsrathes von Quast wieder an dieser Stelle errichtet. Er hat über der Firstlinie des Daches bis zur Spitze des vergoldeten, aus einer Blumenkrone hervorwachsenden Kreuzes eine Höhe von 38 Fuſs, eine achteckige Grundform und einen Durchmesser von 9½ Fuſs. Die Spitze ist mit Kupfer, die acht Seitenwände, welche in eben so viele Giebelwände auslaufen, die mit vergoldeten Knöpfen verziert sind, sind mit Blei bekleidet, die acht Bogen-Oeffnungen der Laterne haben Ecksäulchen mit verziertem Würfelknauf und Base. Die Metalldeckung dieses Dachreiters hat der Klempnermeister Lorenz zu Magdeburg ausführen lassen.

Den Giebel des hohen Chors, die der Kreuzung und die des Thurmes zieren Steinkreuze, die nach verschiedenen Mustern gearbeitet und auf Blatt 18 dargestellt sind.

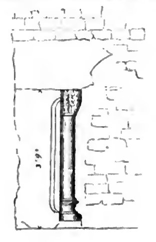
Für die innere Ausschmückung der Wände durch Malerei hat der Geheime Ober-Baurath Stüler, der auch die Güte hatte, sich der Revision der Detailzeichnungen zu unterziehen, einen schönen Entwurf ausgearbeitet, der bei der Ausführung genau beachtet ist. Nur die in der großen Absis anzubringenden Bilder, die, mit Rücksicht auf die früher hier vorhandenen, gewählt wurden — Maria und Johannes auf den Pfeilern, in der Chorkuppel Christus in der Mandorla und zur Seite St. Petrus und Paulus — dürften erst später ihre Ausführung finden.

Die reiche Ausbeute an Ornamenten, welche die Aufräumung der Baustelle geliefert hat, wird in einem der Gewölbe unter den beiden Nebenhallen des hohen Chors aufbewahrt. Die meisten derselben sind von dem Bauführer Stark aufgezeichnet, und bei den Capitälen der Pfeiler, die das Mittelschiff von den Seitenschiffen abscheiden, bei den Säulenstellungen unter der Orgelbühne, den Brüstungen der Hallen zur Seite des Chors, bei der Anfertigung des Altars, der Kanzel etc. als Vorbilder benutzt. Die dem Mittelschiffe zugekehrte Säule, welche die beiden Bögen unter der Orgelbrüstung unterstützt, ist auf Blatt 18 dargestellt.

Diese aufgefundenen Ornamente dürften aber zum großen Theil der Architektur des Kreuzganges oder der andern Klostergebäude angehört haben, von denen leider nur noch wenige Spuren zu erkennen sind.

Der Kreuzgang lag nach dem beiliegenden Situationsplan (auf Blatt *B*) an der Südseite der großen Kirche, und nahm einen Raum von 109 Fuſs Länge von Norden nach Süden und von 97 Fuſs von Westen nach Osten ein. Nach den aufgefundenen Fundamenten scheint in den Raum des Gottesackers, den er umschloſs, an der Westseite noch eine kleine Capelle eingebaut gewesen zu sein, wie man dies bei gröſseren Klöstern, z. B. dem Liebfrauen-Kloster zu Magdeburg, dem Kloster Walckenried im Harze etc. mitunter findet. Die einzigen Spuren der wahrscheinlich reichen Architektur dieses Kreuzganges sind noch an der Mauer der südlichen Abseite, also zwischen dem Vorsprunge des Thurmes und des südlichen Kreuzarmes und an den Basen von vier Pfeilerbündeln in der Umgebung der alten Verbindungsthür bei *A* zu finden.

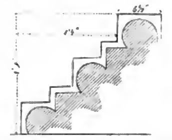
An der südlichen Abseite unter den Fenstern, welche bei der Restauration vergröſsert sind, um mehr Licht in die Kirche zu bringen, finden sich in einer durchgehenden Mauerblende von 7 Zoll Tiefe vier ganze und zwei Eckpilaster von 3 Fuſs 10½ Zoll Höhe über einem fortlaufenden Sockel. Die Mittelpilaster haben 1 Fuſs 10½ Zoll Breite, und es ist, ohnerachtet der schon sehr vorgeschrittenen Verwitterung, doch noch zu erkennen, daſs die Ecken derselben in ähnlicher Weise, wie bei den kleinen Fenstern der östlichen Chorwand der Kirche bereits erwähnt ist, mit feingearbeiteten Verzierungen, gewundenen Stäbchen, Hohlkehlen etc. versehen waren. Auſserdem schloſs sich aber zu jeder Seite dieser Pila-



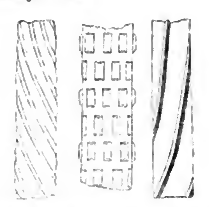
ster noch eine kleine Säule an. Die obere Verbindung der Pilaster untereinander, welche den Abschlufs der durch diese Anordnung gebildeten fünf Felder vermittelt, liefs sich nicht mehr nachweisen. Es sind nur noch einige den Anschlufs bildende Steine der vorseitig gezeichneten Form vorhanden, welche, mit Berücksichtigung der geringen Höhe unter den Fenstern, auf einen scheidrechten Fries über der Mauerblende hindeuten. Eine durchgehende Sitzbank ist vor dieser südlichen Mauer angebracht, auf welche in den vom Querschiff und Thurm gebildeten Ecken, Säulen mit zierlichen Capitälen angebracht sind.

Die Thüre, welche vom jetzigen Pfarrhofe zum Kreuzgange führt, ist gleichfalls durch Säulen verziert, welche, nach ihren schlanken Verhältnissen und der Kelchform ihrer Capitäle zu urtheilen, einer etwas späteren Zeit angehören dürften. Sie hat jetzt eine scheidrechte Ueberdeckung, bei welcher der im Rundbogen geformte Deckstein fehlt; ob er ursprünglich vorhanden war, ist nicht mehr zu erkennen. Diese Kelchform der Capitäle ist durch Blattwerk verziert, wovon die sonst noch aufgefundenen Ueberreste überhaupt mannigfaltige Muster enthalten. Bei der Restauration der Kirche sind nur Würfelknäufe angewendet.

In einer Entfernung von 9 Fufs 9 Zoll (von Mitte zu Mitte) von einander finden sich zur Seite dieser Thür



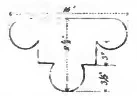
die Basen von zwei Pfeilerbündeln nach der vorstehenden Grundform, denen in einer lichten Entfernung von 7 Fufs 5 Zoll zwei andere gegenüber stehen. Die zierliche Form und Bearbeitung, mit blattartigen Verzierungen auf den Ecken des Wulstes, deutet gleichfalls auf eine etwas spätere Bauzeit. Am Kirchengebäude kommt zwar die in dem Zeitraume von 1160 bis 1225 übliche Verzierung an den Ecken des Wulstes auch vor; sie besteht aber nur in einer, zwar verschiedenartig gebildeten, aber doch immer einfach gehaltenen Erhöhung (Nase) ohne eine vegetabilische oder animalische Ausschmückung, wogegen die aufgefundenen Ueberreste auch verschlungene Gestalten von Vögeln als das angedeutete Ornament enthalten. Ja bis zum Schmuck der Säulenschäfte, die an der Kirche, mit Ausnahme der cannelirten Säulen des Südportals, überall glatt gehalten sind, hat man nach diesen Ueberresten die Verzierung der Gebäude gesteigert. Es finden sich Säulen, um welche sich eine prismatisch dreieckige Erhöhung spiralförmig



windet, bei einer andern wechseln kleine Rundstäbe mit segmentartig flach vortretenden Erhöhungen ab, andere Säulenschäfte sind mit kleinen Erhöhungen in Form eines halben Prismas reihenweise besetzt, und bei noch anderen ist der Schaft mit einem Netze von länglichen Rauten überzogen. Vom Klostergebäude sind aufser den Grundmauern nur bei *B* noch zwei Fenster übrig geblieben, 4 Fufs hoch, 2 Fufs breit, welche im Rundbogen geschlossen und in ähnlicher Weise wie die Fenster in den Lisenen-Nischen des Chortheiles der Kirche verziert sind.

Unter den mannigfaltig gestalteten Gurtgesimsen kommt im Innern der Kirche die bekannte Form schachbrettartig zusammengesetzter Würfel, insbesondere im Chor und an den Capitälen der den Thurm unterstützenden starken Pfeiler, häufig vor.

Wie bereits erwähnt, ist der Chorraum der Kirche sammt den Hallen, welche diesen einschliefsen, und den unter den letztern befindlichen Räumen mit Gewölben überspannt. Diese sind ganz schmucklos gehalten und mit wenig Sorgfalt ausgeführt; ein vortretender Knauf, in Form eines Granatapfels, der in der ersten Kreuzkappe des Mittelschiffes angebracht ist und, wie sich aus dem eingemauerten Ringe schliefsen läfst, zum Aufhängen einer Lampe gedient haben mag, trifft nicht einmal genau auf die Kreuzung der Gratlinien zu. Dagegen finden sich unter den Ueberresten mehrere in einer gebogenen



Form gearbeitete Steine von vorstehend skizzirtem Querschnitte, welche nur als die Gratsteine einer verzierten Wölbung anzusprechen sind. Schlufsstein-Bruchstücke sind nicht aufgefunden. Die Statue des heiligen Petrus, die einzige, welche das alte Bauwerk enthält, war am nördlichen Pfeiler des Gurtbogens angebracht, der das Querschiff vom Chor abscheidet, also über der Stelle,

an welcher sich jetzt die Kanzel befindet. In der rechten Hand hält sie den Schlüssel, der linke Arm war ausgestreckt, und die abgeschlagene Hand sollte, der Volkssage nach, auf eine Stelle gedeutet haben, an welcher ein Schatz vergraben sei. Sie stand auf einer Console unter einem Baldachin. Die Verwitterung war so vorgeschritten, dafs die Formen kaum noch zu erkennen und eine Restauration unmöglich war; sie wurde daher abgenommen und bei Seite gesetzt. Am Baldachin waren an der unten gegen den Einflufs der Witterung mehr geschützten Seite Ornamente zu erkennen, die dem Ende des 15. Jahrhunderts anzugehören schienen.

Bei der Restauration sind die Decken verschaalt und die ausgekehlten und durch verzierte Consolen unterstützten Balken treten vor. Ueber den Fugen der Bretter befinden sich gekehlte Leisten, wodurch längliche Felder gebildet werden. Das sämmtliche Holzwerk der Decken ist mit Oelfarbe eichenholzartig gestrichen und Consolen und Leisten sind mit Arabesken, Blattwerk und Kugelschnüren bemalt. Die Gewölbekappen des Chors und der Hallen zur Seite desselben haben einen blauen Untergrund mit Sternen. Die Wände sind mit einer hellen gelblich-grauen Farbe gestrichen, gequadert, und diese Quaderung ist abgetönt. Die Haupt-Gurtbögen und die Leibungen der Fenster sind durch Arabesken verziert, und auch sonst zum innern Schmuck noch Gesimse, Feldertheilungen etc. angebracht.

Der Fufsboden ist im Schiffe mit abgeschliffenen Fliesen aus der bekannten Ziegelfabrik von Bolze zu Salzmünde, deren Farbe zu der der Wände pafst, im hohen Chor mit Sandsteinplatten belegt. In jeder Fliese von etwa 10 Zoll im Quadrat sind, um den Fufsboden trocken zu erhalten, fünf röhrenförmige Oeffnungen angebracht.

Die Dächer sind mit englischem Schiefer gedeckt, zu dessen Befestigung kupferne Nägel verwendet sind.

Zum Schutz des Gebäudes gegen Gewitter, die zwar selten über diese Höhe hinziehen und sich gewöhnlich zertheilen, sich aber auch, wenn dies nicht geschieht, um so heftiger entladen, ist ein Blitzableiter aus einem starken, durch Porzellanringe etc. völlig isolirten Kupferdrahte angebracht.

Ritter.

Architektonische Studien in Spanien.

I. Burgos. *)

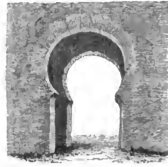
(Mit Zeichnungen auf Blatt C im Text.)

No hay pueblo mas religioso que Burgos.

Burgos liegt nahe der Nord-Westgrenze Altcastiliens, am Ausgang einer Ebene, die von leichten Thälern durchschnitten und von den Flüssen Arlanza und Arlanzon sowie von zahlreichen Quellen bewässert, eine gröfsere Frische und Mannigfaltigkeit der Vegetation darbietet, als sonst in Castilien gefunden wird, und die überdies durch ihre Lage mitten inne zwischen den beiden grofsen Stromgebieten des Ebro und Duero eine besondere Wichtigkeit erhält. Auf der Südseite von dem Arlanzon bespült, der durch die Pisuerga sich in den Duero ergiefst, lehnt sich die Stadt nach der Nordseite an eine nicht allzuhohe Bergkette an, auf deren letztem Höhenpunkte sich ein altes Castell befindet. In dieser Lage, sowie in den sonstigen Naturverhältnissen des umliegenden Landes sind die Bedingungen für die geschichtliche Entwickelung von Burgos gegeben. In der weiten offenen Ebene allein zur Befestigung geschickt, mufste es zur Vormauer des christlichen Nordens gegen die Araber werden, die von Osma und Rioja aus zahlreiche Einfälle in diesen Grenzstrich Castiliens und das benachbarte Leon machten. Während so aus der Lage die kriegerische und politische Bedeutung der Stadt hervorging, scheint der bürgerliche und gesellschaftliche Charakter derselben schon früh durch die klimatischen Verhältnisse bedingt worden zu sein. Diese aber sind durchaus nordischer Art. Burgos wird als die kälteste Stadt in Spanien betrachtet; der Winter dauert daselbst, wie man sagt, acht Monate; der Frühling ist kurz und macht bald einem Sommer Platz, in dem nicht selten empfindliche Nachtfröste mit der Hundstagsgluth der Tage wechseln. Doch ist das Klima nicht so gefährlich als in Madrid, denn Burgos erfreut sich eines durchschnittlich sehr guten Gesundheits-Zustandes, und während dasselbe einerseits die Bewohner vor der Verweichlichung des Südens bewahrte, machte es auf der andern Seite das Land selbst

*) Indem ich dem sachverständigen Publicum die Resultate meiner architektonischen Studien in Spanien übergebe, bemerke ich, dafs der geschichtliche Theil derselben ohne Berücksichtigung der Hand- und Reisebuch-Literatur lediglich aus spanischen Quellen geschöpft ist. Was die Zeichnungen anbelangt, in denen der Kundige wohl nur zu leicht die Hand eines Laien erkennen wird, so beziehen sich dieselben ausschliefslich auf solche Gegenstände, die in den mir bekannten Werken über spanische Baukunst entweder noch gar nicht, oder in abweichender Weise veröffentlicht worden sind. Die Zahl der Werke über die spanische Architektur ist leider sehr gering, sowie unsere Kenntnifs derselben besonders mangelhaft. In „Villa Amil's España artistica y monumental“ befinden sich mehre malerische Ansichten einzelner von mir erwähnter Denkmäler oder Theile derselben; bei Waring & Macquoid „architectural art in Italy and Spain“ sehr wenige. Das von Waring allein publicirte und von Passavant erwähnte Werk: „Architectural, sculptural and picturesque studies in Burgos and its neighbourhood Lond. 1852“ ist mir nicht bekannt geworden. A. d. V.

zu Ackerbau und Viehzucht in einem Grade geschickt, wie er sonst in diesen Theilen Spaniens nur selten gefunden wird. Von Getreide bringt die von vielen Quellen erfrischte Erde Weizen, Roggen, Gerste, Hafer und Mais, von Landfrüchten Bohnen, Linsen, Erbsen und die unvermeidlichen Garbanzos hervor; Wein und Obst fehlen nicht, wenn auch ersterer nicht die Bedürfnisse der Bewohner deckt; in Hanf und Flachs endlich ist dem Lande das gröfste Geschenk geboten. Der Reichthum von Wiesen — in Spanien eine so grofse Seltenheit — führte schon früh zu erfolgreichem Betriebe der Viehzucht; Pferd und Maulthier gedeihen vortrefflich, noch besser das Rindvieh, so dafs die Milch von Burgos in ganz Spanien berühmt ist; daran reiht sich die Zucht von Ziegen und Schweinen, vor Allem aber die für die Industrie so wichtige Schafzucht, die hier nicht minder erfolgreich als in dem benachbarten, durch Wollenproduction berühmten Leon betrieben wurde. Der hier mehr als sonst — obschon nach unsren Begriffen noch immer wenig genug — verbreitete Baumwuchs bietet Gelegenheit zur Jagd und Bienenzucht. — So erscheint denn dieser Landstrich ganz in Weise einer nordischen Natur gesegnet; und als aus diesen Naturverhältnissen ein reiches Culturleben hervorgegangen war, trug dasselbe mehr als sonst in Spanien einen nordischen Charakter an sich, so dafs es nicht als Zufall betrachtet werden darf, dafs auch in der Kunstbildung nordische Eigenthümlichkeit und die geschichtlichen Einflüsse des germanischen Nordens hier in einer Bestimmtheit auftreten, die wir sonst fast nirgends in Spanien finden, und die bei dem steten Kampfe nordischer und südlicher Elemente, der sich ununterbrochen durch die Entwickelung des ganzen Landes hindurchzieht, von der gröfsten geschichtlichen Bedeutung ist. Es war natürlich, und wird überdies besonders verbürgt, dafs in dem oben geschilderten Landstriche schon früh zahlreiche zerstreute Ortschaften entstanden, von denen mehrere an der durch das Castell gesicherten Stelle am Arlanzon gedrängter bei einander lagen. Diese Ortschaften oder Burgflecken, „Burgos", wie man sie mit germanischem Namen schon damals nannte, wurden gegen Ende des neunten Jahrhunderts auf Anlafs des Königs Alfons III. von Navarra zu einer Stadt vereinigt, die von dieser ihrer Entstehungsweise den Namen Burgos erhielt, und deren Gründung und Einrichtung dem Grafen von Castilien D. Diego de Porcellis übertragen wurde. Wie sich auch später germanischer und speciell deutscher Einflufs vielfach in der Geschichte der Stadt, insbesondere der künstlerischen, bekundet, so mag auch hier erwähnt werden, dafs nach alter spanischer Ueberlieferung ein Deutscher bei der Gründung der Stadt mit betheiligt gewesen ist. Von den Spaniern wird er mit dem allerdings nicht sehr deutsch klingenden Namen „Nuño Belchidea" genannt. Er sei aus seiner deutschen Heimath als Pilger nach Santiago gewallfahrtet und habe sich dann in Castilien mit der Tochter des oben erwähnten Grafen Diego vermählt. Dies sei der Grund, weshalb Burgos den deutschen Namen erhalten. Geschichtlich mag sich, wie Florez behauptet, diese Ueberlieferung nicht begründen lassen, aber eine gewisse Bedeutung und Berechtigung wird man auch der Sage nicht absprechen können; um so weniger, als uns diese in einem Lande begegnet, in dem auf reine und unvermischte Abstammung zu halten schon seit langer Zeit zu einer fast starren Gewohnheit geworden ist. Das Factum der Gründung selbst ist geschichtlich documentirt und hat im Jahre 884 stattgefunden, nachdem Graf Diego die Heere der Mauren bei Pancorvo geschlagen hatte. Auch der Erbauung und Befestigung einer Stadt erwies sich die Natur günstig, wie der Cultur des Bodens, indem das ganz naheliegende Ontoria in seinem schönen, fast dem Marmor gleichkommenden Steine das herrlichste Baumaterial lieferte, aus welchem denn auch die Mauern sowie fast alle monumentalen Bauten in Burgos wirklich hergestellt sind. Denn die Stadt mufste zunächst mit Mauern umgeben werden, und diese wurden mit dem Castell auf der Höhe in Verbindung gesetzt. Noch sind Reste dieser alten Stadtmauern mit einem Thore erhalten, das nach dem heiligen Martin benannt ist und die arabische Construction, jedoch ohne alle Ornamente zeigt. Ich selbst habe in einem der höher gelegenen Theile der Mauer, wo sich dieselbe zum Castell emporzieht, ein ähnliches Thor gefunden, das man mir als die „puerta



de S. Esteban" bezeichnet hat. Es besteht aus zwei hufeisenförmigen Rundbogenportalen, welche die beiden gegenüberliegenden Seiten eines quadraten Thurmes einnehmen. Ob das Thor von den Arabern oder von ihren christlichen Gegnern errichtet worden, die oft die Formen der arabischen Architektur entlehnt haben, ist wohl nicht leicht zu entscheiden. Wäre Ersteres der Fall, so würde das Thor vor der Gründung der Stadt errichtet sein müssen, denn nachdem die vereinzelten „Burgos" zu einer Stadt verschmolzen waren, ist dieselbe, so viel wir wissen, nie wieder im Besitz der Araber gewesen; im Gegensatz zu ihrer Nebenbuhlerin Toledo, welches erst zwei Jahrhunderte später dauernd den Mauren entrissen wurde. Was nun die weitere bürgerliche Entwickelung der Stadt anbetrifft, so erhält dieselbe ihren besonderen Charakter dadurch, dafs jenes betriebsame

Element, welches wir schon oben dem ganzen Landstriche zuschrieben, sich hier in höchst erfreulicher Weise concentrirt und fortbildet, ohne dafs dadurch auf der andern Seite der kriegerische Ruhm der Stadt Burgos und deren militärische Bedeutsamkeit irgend wie geschmälert oder beeinträchtigt wurde. An die reiche Production des Bodens knüpft sich bald, wie dies städtisches Leben mit sich bringt, industrielle Thätigkeit, der hier durch die Beschaffenheit der Producte ganz bestimmte Wege angewiesen waren, und welcher der häufige Aufenthalt der Herrscher stets erneute Anregung gab. Der Reichthum von Flachs führte zur Leinenfabrikation; der der Schafheerden zur Wollenweberei, mit deren Producten, namentlich den nationalen Mantos oder mantelartigen Dekken, Burgos lange Zeit die baskischen Provinzen, Aragon und Valencia versorgte, von denen es dagegen seinen Bedarf an Wein und Eisen bezog; die hochgediehene Viehzucht theils zur Bereitung von Käsen, die ebenfalls weithin verfahren wurden, theils zur Ausbildung des Sattlergewerbes, zu dessen Ausübung reichlicher Anlafs durch die Ausrüstung der Heere geboten wurde, welche gerade von hier aus so oft gegen die maurischen Feinde im Süden aufbrachen. So verarbeitete die Stadt mannigfach, was das Land darbot, und die günstige Lage wurde der Grund, dafs sich an die Production bald der Handel anknüpfte, für welchen die betriebsamen baskischen Provinzen den Zugang nach Frankreich, die nahen kantabrischen Häfen den Weg nach dem ferneren Flandern eröffneten, welches letztere für seine grofsen Tuchwebereien seinen Bedarf an Rohmaterial von hier bezog. So wurde Burgos zum Mittelpunkte eines weitverzweigten Verkehres, der bald die Gründung grofser Bank- und Wechselgeschäfte nach sich zog, und es geht uns aus dieser Verbindung von Production, Industrie und Handel das Bild eines gesunden, kräftigen und thätigen Stadtlebens hervor, dem Reichthum und Wohlstand zur Zierde und kriegerische Tüchtigkeit andrerseits zu kräftigem Halte gereichen. Denn diese letztere bleibt auf lange Zeiten hinaus mit jener regen Betriebsamkeit auf das Engste verbunden, und ist es kein Zufall, dafs gerade Burgos als die Heimath der gröfsten Kriegshelden gepriesen wird, welche in der Geschichte Spaniens leuchtend hervortreten. Wir wollen nur Fernando Gonzalez nennen, der Castilien von seiner Abhängigkeit von Leon losrifs und von den Arabern befreite, und der hier kurz nach der Gründung der Stadt geboren ist; und dann den Cid, der hier im Jahre 1026 das Licht der Welt erblickte. Durch solche Männer und durch den Geist, der sich in ihnen verkörperte, ist Burgos denn auch wirklich zur Schutzmauer und ersten Stadt Altcastiliens geworden.

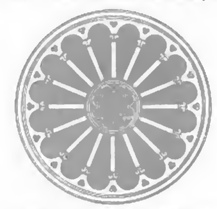
Dafs mit dieser politischen Wichtigkeit auch eine nicht minder grofse kirchliche Bedeutung verbunden sein mufste, liegt auf der Hand; um so mehr, als Burgos von jeher Lieblingssitz erst der Grafen, und dann der Könige von Castilien gewesen ist. Nach dem Tode nämlich des letzten Grafen von Castilien, Garcia, fiel Burgos an den König D. Sancho von Navarra, der die älteste Schwester Garcia's zur Gemahlin hatte. Er beschwor im Jahre 1029 zu Burgos selbst, dafs er Castilien seinem zweiten Sohne Fernando als unabhängiges Königreich geben wolle. Fernando residirte anfänglich in Burgos, dann in Leon, welches ihm durch seine Verheirathung mit der, erst an Garcia von Castilien verlobten Doña Sancha zugefallen war. Er nannte sich fortan König von Leon und Castilien, mitunter auch wohl „König von Burgos“, um sich von seinem Bruder Garcia von Navarra zu unterscheiden, der wegen einiger castilischen Besitzungen auch den Titel eines Königs von Castilien führte. Wie sich nun schon in dem Titel „König von Burgos“ allein eine sehr hohe politische Bedeutung ausspricht, wie sich durch jene Vorgänge Burgos als der Kern der castilianischen Monarchie darstellt, die sich später zur spanischen Monarchie erweiterte, so ist auch durch jenen Wechsel die kirchliche Bedeutung des Ortes sehr gestiegen. Ein Bischof von Burgos, mit Namen Garcia, kommt schon gegen Ende des 10. Jahrhunderts vor; jedoch war die Kirche von Burgos noch nicht die erste des Landes. D. Fernando suchte sie aus naheliegenden Gründen dazu zu erheben und fafste daher den Entschlufs, den Sitz des ersten castilianischen Bisthumes von Oca hierher zu verlegen. In Oca befand sich dasselbe schon seit langer Zeit; daneben hatte Valpuesta den ersten Rang unter den castilianischen Kirchen. Als deren Rivalin nun hatte sich die Kirche von Burgos so weit erhoben, dafs D. Fernando im Jahre 1039 oder 1040 das Kloster und die Kirche S. Lorenzo daselbst erwarb, um (nachdem schon im Jahre 1033 der Bischof von Oca, Julian, Bischof von Burgos geworden war) den bischöflichen Stuhl von erstgenanntem Orte hierher zu verlegen. Jedoch scheinen sich — wie dies bei der Zähigkeit kirchlicher Verhältnisse auch nicht anders sein konnte — dieser Verlegung mancherlei Schwierigkeiten entgegengestellt zu haben, und erst nach vierzig Jahren konnte dieselbe ausgeführt werden; sie ward indefs nun um so bedeutsamer, als inzwischen das schon etwas in Verfall gerathene Bisthum von Oca zu neuer Würde und Macht sich erhoben hatte. Dies war im Jahre 1068 geschehen, in welchem D. Sancho nicht blos dessen Bestehen garantirt, sondern ihm auch Valpuesta einverleibt und die Kirche S. Lorenzo in Burgos cedirt hatte. Dies alles nun kam Burgos zu Gute, als bald darauf König Alfonso VI. seines Vaters Fernando Vorsatz auszuführen beschlofs, und in diesem Vorsatz von den Infantinnen D. Urraca und D. Elvira, den Schwestern König Sancho's unterstützt und befestigt wurde. So wurde denn im Jahre 1074 der bischöfliche Stuhl von Oca zunächst nach der Kirche S. Maria del Campo de Gamonal, eine halbe Legua von Burgos, dann aber, als die Lage der Kathedrale aufserhalb der Stadt nicht passend erschien, im Jahre 1075 nach Burgos selbst verlegt, so

dafs fortan die Kirche von Burgos die Haupt- und Mutterkirche von Castilien wurde (la unica matriz). Reiche Schenkungen folgten dieser Veränderung, der die Päpste, die sich gerade damals eifrig bestrebten, den bis dahin in der spanischen Kirche üblichen gothischen Ritus durch den römischen zu ersetzen, gerade aus diesem Grunde von Anfang an sehr günstig gewesen zu sein scheinen. Von den Schenkungen ist vornehmlich die des königlichen Palastes in Burgos zu nennen, auf dessen Gebiet die neue Kathedrale errichtet wurde. Der Bau wurde rüstig betrieben und, nachdem im Jahre 1088 die Bestätigung aller Schenkungen und Privilegien von Seiten des Königs, und im Jahre 1095 die der Incorporation von Oca mit allen seinen Rechten und Besitzungen erfolgt waren, konnte König Fernando im Jahre 1096 der Kirche als einer vollendeten Erwähnung thun. Dies geschah in einem Document, in welchem der König in Bezug auf die neue Kathedrale die Worte äufsert: „die Kirche der h. Jungfrau, welche ich zu erbauen befohlen und welche ich zu meiner Zeit — meo tempore — vollendet habe.“ Dieser Bau nun lag, wie jetzt nach Beseitigung der entgegenstehenden Ansicht, sie habe sich auf der Stelle von S. Lorenzo befunden, als gewifs angenommen werden darf, auf derselben Stelle, wo die jetzige Kathedrale steht. Was den Styl des älteren Baues anbelangt, so versteht es sich von selbst, dafs dieser der romanische war, der damals allgemein herrschte. Ueber besondere Eigenthümlichkeiten desselben zu entscheiden, möchte schwer sein, doch wird man meiner Ansicht nach nicht weit fehl gehen, wenn man sich die ganze Bauweise als mit der zu derselben Zeit erbauten Abteikirche von Cluny in Burgund nahe verwandt vorstellt. Denn nicht blos, dafs der Einflufs des Cluniacenser-Ordens sich schon seit dem Anfange des elften Jahrhunderts in Castilien sehr bemerklich macht (im Jahre 1033 ward das für Frauen gestiftete Kloster S. Salvador zu Oña auf Bitten der Bischöfe und Herren von Castilien mit Mönchen Cluniacenser Observanz besetzt und dies von Julian von Burgos bestätigt und höchlichst gebilligt); es hat auch an besonderen Bezügen zwischen Burgos und dem Gründer unserer Kathedrale einerseits und Cluny andrerseits nicht gefehlt. So hat im Jahre 1065 der Bischof Simon von Burgos freiwillig seine Würde niedergelegt, um sich nebst einem befreundeten Prälaten in das Kloster von Cluny zurückzuziehen, und König Alfons war ein ganz besonderer Gönner des Ordens, mit dessen Haupte, dem Abt Hugo, er in naher freundschaftlicher Berührung stand, wie er denn auch die Kirche von Nagera im Jahre 1079 ganz mit der von Cluny verbunden und zu dem Neubau der dortigen Abteikirche sehr bedeutende Mittel beigesteuert hat. Bei dem engen Zusammenhange, der sich im Mittelalter zwischen kirchlichen und baulichen Einflüssen zeigt, liegt die Vermuthung sehr nahe, dafs die mannigfaltigen Beziehungen der Kirche von Burgos, deren Canonici damals noch nach der Regel des h. Benedict zusammenlebten, mit der von Cluny, auch eine gewisse Gemeinsamkeit und Uebereinstimmung in den Formen der Abtei von Cluny und unserer Kathedrale hervorgerufen haben. Dafür spricht auch der einzige Ueberrest, der sich von dem Bau des Königs Alfons in der heutigen Kathedrale erhalten hat. Einen solchen nämlich glaube ich, obschon ihn keiner der spanischen Autoren erwähnt, in einem Portal entdeckt zu haben, welches den Zugang aus dem rechten Seitenschiffe der Kirche in die Capilla del S. Cristo bildet. Dasselbe ist ganz in romanischem Styl gehalten und hat seine mit Säulen und reichem Ornament versehene Vorderseite auffallender Weise nicht der Kirche, wie dies sonst bei Capellenportalen der Fall ist, sondern dem Innern der Capelle selbst zugekehrt. Ich halte es für ein Portal der Kirche des Königs Alfons; vielleicht war es dasjenige, durch welches der Zugang von dem gerade auf dieser Seite liegenden königlichen Palast zur Kirche gebildet wurde. Bei dem im Anfang des dreizehnten Jahrhunderts erfolgten Neubau der Kirche wurde die schöne Pforte erhalten, die bis auf den heutigen Tag der Aufmerksamkeit der Forscher entgangen ist, ein Umstand, der bei dem geringen Interesse für derartige Untersuchungen um so leichter möglich war, als der obere Theil des Portales lange Zeit mit einem alten Bilde der „Virgen de los Remedios“ bedeckt war und, so viel ich mich entsinne, zum grofsen Theil noch ist. Jedenfalls kann, wie die Abteikirche von Cluny selbst, die Kathedrale von Burgos als Zeichen jenes hohen Aufschwunges religiöser Empfindung betrachtet werden, die zu jener Zeit alle Völker durchdrang und von der Burgos noch sonst mancherlei Belege bietet. Was nun die weitere Geschichte der Kirche anbelangt, so ist zu bemerken, dafs sich gegen das Ende des Jahrhunderts die zu Gunsten derselben erfolgenden Schenkungen in auffallender Weise mehrten, und dafs ihre geistliche Oberherrschaft einen um so gröfseren Aufschwung nahm, als dieselbe, obschon nur Sitz eines Bischofs, von jeder Metropolitanherrschaft vollkommen eximirt war. Burgos war unmittelbar dem Papste untergeben, was ihm eine Bedeutung gab, die zwar oft angefochten, aber stets mit Hartnäckigkeit — namentlich gegen den Erzbischof des 1085 den Mauren abgewonnenen Toledo — vertheidigt und von den Päpsten, namentlich von Pasqual II., beschützt und auf das Nachdrücklichste bestätigt wurde.

Das zwölfte Jahrhundert sieht die Macht und die Rechte von Burgos in steter Steigerung. In den Unruhen, welche zu Anfang dieses Zeitraums das nördliche Spanien bewegten, konnte die Stadt mit Glück die Vermittlerin machen; 1140 zieht König und Kaiser Alfons VII. von hier gegen Navarra aus; 1146 der Bischof D. Pedro II. mit jenem in den Krieg nach Andalusien, wo er bei der Belagerung von Cordoba seinen Tod fand; 1151 wird hier das Zusammentreffen von Alfons und Ludwig

von Frankreich gefeiert, und wenige Jahre darauf wird hier D. Sancho als König ausgerufen; inzwischen gehen die Donationen an die Kathedrale ununterbrochen fort, sowohl von Seiten des Adels, als der Könige, zu denen die Bischöfe von Burgos immer in sehr nahen und vertrauten Beziehungen standen. So wurden ihnen zahlreiche Schenkungen und rechtliche Privilegien verdankt, für welche der Bischof D. Pedro im Jahre 1163 vom Papst Alexander III. die Bestätigung auswirkt. Als besonderer Gönner der Kirche von Burgos erscheint D. Alfonso VIII, der hier 1170 von den castilischen Ständen mündig erklärt und später mit Leonor von England vermählt wurde, zu deren Brautwerbern auch der Bischof von Burgos gehört hatte. Unter ihm kam der gröfste Glanz zu der an sich schon grofsen kirchlichen Bedeutung von Burgos durch die Gründung des Klosters S. Maria la real de las Huelgas, gewöhnlich „las Huelgas reales“ genannt. Etwa eine halbe Legua von der Stadt, am Ufer des Arlanzon, besafsen die Könige einen Park mit prächtigem Palast, in dem sie sich zur Erholung aufhielten und der deshalb „las Huelgas“, Erholung, genannt wurde. Hier nun errichtete Alfons VIII. auf Bitten seiner Frau Leonor und der Infantinnen D. Berenguela und D. Urraca ein Cisterzienser Nonnenkloster, das an Macht und Würde bald einzig nicht blos in Spanien, sondern auf der ganzen Welt dastehen sollte. Von Einigen wird der Beginn des Baues in das Jahr 1175, von Andern 1180 gesetzt; gewifs ist, dafs das Kloster im Jahre 1183 im Bau begriffen war (als Alfons im Jahre 1185 in Burgos war, stellte er eine Bestätigungsurkunde mehrerer Schenkungen für das Kloster aus, „welches jetzt gebaut wird“); 1187 scheint die erste Anlage vollendet worden zu sein, in welchem Jahre auch die Bestätigung durch Papst Clemens III. stattfand. Reiche Schenkungen begleiteten die Gründung und folgten einander unaufhörlich, die Verleihung der ausgedehntesten weltlichen und geistlichen Rechte ging damit Hand in Hand. Die Gerichtsbarkeit der Aebtissin erstreckte sich über 14 gröfsere und 50 bis 60 kleinere Ortschaften, in denen sie die Beamten zu ernennen und die königlichen Tribute zu erheben hatte, und selbst in Burgos übte sie sehr wesentliche politische Rechte aus. Das Kloster war für 100 Nonnen aus den Adelsgeschlechtern Castiliens bestimmt, wozu noch 40 Educanden und 40 Laienschwestern zur Bedienung der Nonnen hinzukamen; die Aebtissin war — darin lag ihre grofse geistliche Gewalt begründet — einzig und allein dem Papste unterworfen. „Unica en el todo“ — einzig auf der Welt wurde sie genannt, und noch später haben katholische Schriftsteller geäufsert, dafs, wenn je ein Papst sich verheirathen solle, nur die Aebtissin von Burgos der Ehre würdig sein könne, seine Gemahlin zu heifsen. Oft wurde diese Macht angegriffen, aber stets erfolgreich von der Krone geschützt. Es beruhte dies auf dem einfachen Grunde, dafs alle jene grofse Gewalt eigentlich nichts mehr und nichts minder als eine Apanage der castilischen Infantinnen war, die sich dorthin sehr häufig zurückzogen, und von dem Augenblick ihrer Gegenwart an die Gewalt factisch ausübten, wogegen die dem Namen nach regierenden Aebtissinnen nicht viel mehr als ihre Minister waren. Diese Verhältnisse und die Bedeutung des Klosters erhielten sich bis zum 16. Jahrhundert, bis wohin die Huelgas die Zuflucht der Infantinnen und das Hauptbegräbnifs des castilischen Herrscherhauses blieben; wogegen schon im Beginn des 16. Jahrhunderts Carl I. (als Kaiser Carl V) gewaltsam in die Rechte des Klosters eingriff, indem er mehrere ihm tributpflichtige Ortschaften ohne die Zustimmung der Aebtissin verkaufte, bald darauf die Infantinnen andere Klöster vorzogen, und für die Leichen der Herrscher und ihrer Kinder der Escorial zum kolossalen Mausoleum wurde.

In Bezug auf die weit ausgedehnten Bauten der Huelgas ist zu bemerken, dafs dieselben theils dem romanischen, theils dem s. g. Uebergangsstyl angehören. Ersteren zeigt der eine kleinere Kreuzgang, die Halle vor der Kirche und ein Theil der Kirche selbst, von wel-



cher vorstehend ein einfaches Rundfenster mitgetheilt ist; den Uebergangsstyl, in welchem sich die Constructionsform des Spitzbogens mit romanischen Details verbindet, zeigt der zweite gröfsere Kreuzgang und der Chor der Kirche, in welchem sich über rundbogigen Seitenarcaden spitzbogige Gewölbe erheben. An den Huelgas ist es auch, wo sich einzelne Spuren jenes Einflusses arabischer Bauformen zeigen, der sich durch die ganze Baugeschichte des spanischen Mittelalters hindurchzieht, in Burgos aber gerade zu den seltenen Ausnahmen gehört. Es geschieht dies namentlich in dem festen und schweren Thurm der Kirche, der über einem Fensterpaar von strenger Uebergangsform, im Spitzbogen mit Zickzack-Ornament umgeben, zwei etwas schwere Fenster mit dem arabischen Hufeisenbogen zeigt, wie wir ihn in dem Bogen von S. Esteban kennen gelernt haben; und ferner in der Capilla de Belen, welche mit Beibehaltung einiger älteren Bestandtheile in reichem glänzendem arabischem Geschmack decorirt und mit einer achteckigen vielleicht schon der Renaissance-Zeit angehörenden Kuppel über-

deckt ist. Der späteren Entwickelung des Spitzbogenstyles, welche man hier gern die „blühende" nennt, gehört die Decoration des Portales an, welches von dem Kreuzgang in den Chor der Kirche führt.

Der Aufschwung, der sich in der Geschichte des christlichen Spaniens während des 11. und 12. Jahrhunderts bemerkbar macht, sollte im Beginn des 13. Jahrhunderts zu einem erfolgreichen Abschlufs geführt werden. Alles, was bisher von dem spanischen Norden gegen die Araber geleistet war, ist mehr defensiver Natur gewesen. Es galt zunächst, den Norden dem Christenthum wieder zu erobern, eine feste und gleichberechtigte Stellung dem Islam gegenüber zu gewinnen. In dieser Beziehung ist unendlich Grofses erreicht worden, und mit den so erkämpften Erfolgen hat die Kunst redlich Schritt gehalten. Das grofse Ereignifs nun, welches jene Gleichberechtigung vollzog, war der Sieg, den in Gemeinschaft mit gleichzeitigen spanischen Fürsten Alfons VIII. bei las Navas do Tolosa im Jahre 1212 über die Araber erkämpfte. Bei dem engen Zusammenhang, in welchem in Spanien die Kunst mit allen Bewegungen der politischen Geschichte steht, ist es nicht zu verwundern, dafs durch dies Ereignifs der Markstein auch einer neuen Kunstentwickelung gegeben ist. Es beginnt damit die Periode der spanischen Gothik. Burgos, die erste unter den castilischen Städten, steht auch in dieser neuen Entwickelung obenan. Zunächst ist aus dem Jahre der Schlacht selbst eine schöne und fromme Stiftung zu nennen, das Ospedal del Rey, 1212 von König Alfons gegründet und der Oberherrlichkeit der Huelgas untergeben. Die Pfleger gehörten, wie die Nonnen der Huelgas, dem Cisterzienser Orden an; Ritter von Calatrava waren Komthure und wohnten bei dem Ospedal, mit allen Abzeichen ihrer ritterlichen Würde ausgestattet, jedoch ohne kirchliche Weihe und ohne Verpflichtung zu kirchlichen Functionen in der Kirche des Ospedals. Dies dehnte sich allmälig wie eine Stadt über ein weites Gebiet aus, reich an Gebäuden aller Art, die den Fortgang der Architektur von der einfachen strengen Gothik des Uebergangsstyles bis zu den zierlichen und glänzenden Formen der Renaissance bezeugen. Den erstgenannten Styl zeigt namentlich ein dem ursprünglichen Bau angehörendes Portal, welches den Durchgang zwischen zweien der zahlreichen Höfe des Gebäudes bildet. Der



Grundrifs hat ganz die romanische Anordnung; statt aller gothischen Profilirungen sind in der Mauer auf beiden Seiten rechtwinklige Vorsprünge angebracht, in deren Ecken Säulen mit strengen und einfachen Kelchcapitellen stehen; die Wölbung darüber aber zeigt die Form eines sehr gedrückten Spitzbogens, der mit den im romanischen Styl sehr beliebten Zickzackverzierungen umgeben ist.

Im Jahre 1214 starb der Sieger von las Navas; ihm folgte in noch jugendlichem Alter sein Enkel, Fernando III., der unter dem Namen „Ferdinand der Heilige" bekannt und zu den hervorragendsten Erscheinungen der spanischen Geschichte zu zählen ist. Es ist hier nicht der Ort, die hohe Bedeutung dieses Königs für die Entwickelung des spanischen Volkes nachzuweisen; es genüge die Bemerkung, dafs er es war, der, nachdem das Werk der Gleichstellung der christlichen und arabischen Reiche vollendet war, zuerst im Süden selbst zur dauernden Begründung des Christenthums und der castilischen Herrschaft gelangte. Nicht minder grofs ist Ferdinand's Bedeutung für die Geschichte der spanischen Kunst, der er wie dem Glauben und der Nationalität seines Volkes ganz neue Bereiche eröffnet hat. Auf der Grenze der beiden obengenannten Perioden der Baugeschichte stehend, ist er es eigentlich, der den gothischen Styl in Spanien begründet und zugleich zu ausgedehnter Herrschaft gebracht hat. Die Hinneigung zu den gothischen Formen war allerdings schon vorhanden; schon unter Alfons traten die Zeichen des Uebergangsstyles auf, der auch noch weit in das 13. Jahrhundert hinein selbstständig geübt wurde; aber daneben tritt dann, nicht ohne besondere Einflüsse, eine neue Form, ein neues System kirchlicher Baukunst auf, welches fortan, sich allmälig mit dem des Ueberganges verschmelzend, auf mehr als drei Jahrhunderte das herrschende in Spanien bleiben sollte. Nicht geschaffen nun hat König Ferdinand diesen Styl, der vielmehr mit innerer Nothwendigkeit aus dem Bewufstsein des Volkes selbst emporgewachsen ist; wohl aber hat er ihn in dieser seiner tiefen Bedeutung erkannt, und ihm durch Hebung des nationalen Bewufstseins, sowie durch stete Erweiterung des christlich-castilischen Reiches die nachhaltigste Förderung gegeben. Wie dies kein geringer Ruhm für den in Allem ruhmreichen König ist, so ist es auch für Burgos kein geringes Zeichen kunstgeschichtlicher Bedeutung, das erste Denkmal dieser neuen Richtung hervorgebracht zu haben. Die Kathedrale von Burgos begründet den gothischen Styl in Spanien — wie fast gleichzeitig S. Francisco zu Assisi in Italien — in glänzendster Weise und mit dauerndem Erfolge; und dies mufs um so mehr als Zeugnifs des veränderten Bewufstseins betrachtet werden, als durchaus keine äufsere Veranlassung zu diesem Neubau vorlag, indem die damalige Kathedrale noch nicht 150 Jahre stand und, bei der Tüchtigkeit und dem Glanze der Bauten jener Zeit, weder der Restauration noch der Erweiterung bedurfte. Der Neubau ging somit lediglich aus dem freien Entschlusse des Königs und der ihn bestimmenden Personen hervor — wir haben es mit einer dem veränderten Geschmack entsprechenden bewufsten Aufnahme eines neuen Systems zu thun. Darin liegt

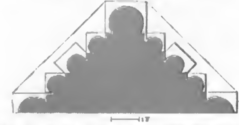
zugleich ausgesprochen, dafs fremde Elemente auf diese Gründung ihren Einflufs ausübten; aber es waren Elemente einer Bildung, die der ganzen damaligen Zeitrichtung entsprach und der sich das spanische Volk innerlich verwandt fühlte. Dafs diese Bildung eine nordische war, mag man bei der oben geschilderten geschichtlichen Stellung von Burgos von vorn herein mit Recht annehmen. Haben wir doch selbst auf die Einflüsse des benachbarten Frankreichs in Bezug auf Umgestaltung des geistlichen Lebens, sowie auf die Gestaltung kirchlicher Baukunst während der romanischen Periode hingewiesen. Was dagegen die vorwiegenden Einflüsse während der Periode der Gothik betrifft, so ist es allerdings bei dem fast vollständigen Mangel derartiger Untersuchungen von Seiten der spanischen Forscher schwer, Bestimmtes aufzustellen, indessen glaube ich wenigstens für diesen speciellen — und allerdings wichtigsten — Fall nicht zu irren, wenn ich die Vermuthung ausspreche, dafs für diese Zeit deutscher Einflufs an die Stelle des französischen getreten ist, der nebst einigen Einwirkungen von England, auf die ich hier nicht näher eingehen kann, während der romanischen Periode der herrschende gewesen zu sein scheint. Für die späteren Epochen gothischer Baukunst ist dieser Einflufs ganz unzweifelhaft, und wir werden später einen Bischof von Burgos einen deutschen Künstler nach seinem Bisthume führen sehen, durch welchen die gothische Baukunst daselbst zu ihrem letzten Höhen- und Blüthenpunkt geführt worden ist. Ich glaube nun ein ähnliches Verhältnifs schon zwei Jahrhunderte früher, während der ersten Entwickelungsperiode der gothischen Baukunst annehmen zu dürfen. Der neueste — und einzige — Geschichtschreiber der spanischen Baukunst sieht im Allgemeinen auch Deutschland als den jetzt allerdings viel bestrittenen Ausgangspunkt der Gothik an, von dem sie sich über den Süden und somit auch über Spanien verbreitet habe. Nicht minder auch erblickt er in der Kathedrale von Burgos das erste und bedeutendste Werk, in dem sich dieser Styl in seiner Reinheit zeigt, was in den ursprünglichen Theilen der etwas früher gegründeten Kathedrale von Leon nicht in dem Maafse der Fall gewesen ist; aber in eine specielle Betrachtung, in welcher Weise und unter welchen Umständen sich nun dieser deutsche Einflufs gerade hier bei der Kathedrale von Burgos kundgegeben habe, geht er nicht ein. So möge denn meine Vermuthung, die auf einer genauen Prüfung der Formen des ursprünglichen Gebäudes, sowie der geschichtlichen Bedingungen, unter denen dasselbe entstanden ist, beruht, hier ihren Platz finden. Zunächst ist zu bemerken, dafs zu keiner Zeit eine so offenkundige Verbindung des castilischen Herrscherhauses mit Deutschland stattgefunden, als gerade zur Zeit der Gründung unsrer Kathedrale. Allerdings ist eine solche Verbindung früher schon einmal im Werke gewesen. Conrad, der Sohn Kaiser Friedrich's I. war nach Castilien gekommen, um die Infantin Berenguela, Tochter König Alfons' VIII. und später Mutter Ferdinand's des Heiligen, zu heirathen. Im Jahre 1170 befand er sich zu Burgos am Hoflager des Königs, von dem er daselbst auch zum Ritter geschlagen wurde. Obschon nun die beabsichtigte Vermählung nicht vollzogen wurde, so leuchtet doch schon aus der Absicht eine gewisse Verbindung zwischen den beiden Ländern hervor, für welche ja die Heirathen fürstlicher Personen damals so gut als gegenwärtig Zeichen und Beweise waren. Eine ähnliche, jedoch folgenreichere Verbindung war es nun, als jene D. Berenguela, die Mutter Ferdinand's, für ihren Sohn eine Braut aus deutschem Fürstenstamm auswählte und zwar in der Person von Beatriz, der Tochter des im Jahre 1208 ermordeten römischen Königs Philipp von Schwaben, jüngsten Bruders desselben Conrad, dem einst Berenguela selbst zugedacht gewesen war.

Was aber so eine allgemeine Bedeutung für die Verbindung der beiden Reiche hat, gewinnt eine specielle Bedeutung für Burgos dadurch, dafs zur Vermittelung dieses Heirathsprojectes der damalige Bischof von Burgos, D. Maurizio, nach Deutschland gesendet wurde. Da er derselbe ist, unter dessen bischöflicher Regierung und unter dessen besonderem Einflufs der Bau der neuen Kathedrale stattfand, ist es billig, einen Augenblick bei ihm zu verweilen. Nicht ganz ohne Bedeutung ist es, dafs er ganz allgemein als ein Fremder betrachtet wird. Mehrere spanische Forscher halten ihn nach Aeufserung eines alten Documentes für einen Engländer; andre für einen Franzosen; noch andre glauben in vermittelnder Weise, dafs er aus englischer Familie stamme, aber in Frankreich geboren sei. Die erste, am meisten begründete Ansicht wird dahin weiter ausgeführt, dafs D. Maurizio von der englischen Königstochter Eleonor, die im Jahre 1170 dem Könige D. Alfonso in Burgos vermählt wurde, aus ihrer Heimath mitgebracht und später mit einer Stelle an der Kathedrale von Toledo belehnt worden sei. Factisch ist, dafs er Archidiaconus an dieser Kirche war, ehe er auf den bischöflichen Stuhl von Burgos berufen wurde. Dagegen macht Florez darauf aufmerksam, dafs D. Maurizio die Ankunft der Königin Eleonor um 68 Jahre überlebt habe (er starb 1238), und sucht aus den spanischen Namen der Eltern (die aber freilich später hispanisirt sein können) nachzuweisen, dafs er von spanischer Herkunft und Familie gewesen sei. Wie dem aber auch sei, D. Maurizio wurde zum Brautwerber für den jungen König auserwählt und machte sich in Begleitung eines Abtes und eines Priors auf den Weg, durchzog Frankreich, kam nach Deutschland und hielt um die Hand der Prinzessin an. Als diese gewährt worden, zogen sie gemeinsam heim nach Spanien, wo die Braut nicht weit von der französischen Grenze, in Vitoria, von der Königin Mutter empfangen wurde. Man begab sich sogleich nach Burgos, wo D. Maurizio selbst in der Kathedrale die heilige Handlung der Trau-

ung, sowie vorher die Weihe der ritterlichen Waffen D. Fernando's vollzog. Dies geschah im Jahre 1219; der Neubau der Kathedrale, die nun zugleich Parochialkirche des königlichen Paares geworden war, wurde im Jahre 1221 begonnen. Am 20. Juli d. J. fand die Grundsteinlegung (wahrscheinlich in der Nähe des jetzigen Crucero) mit grofsen Feierlichkeiten statt. Der König und der Bischof wohnten derselben bei, ja sie haben nach den Worten einer alten Chronik „è pusieronla — la primera piedra — el Rey Don Fernando è el Obispo Don Moriz“ den ersten Stein selbst gelegt. Wer kann hier verkennen, dafs die Gründung in besonderer Hinsicht auf D. Maurizio und somit auch unter dessen besonderer Betheiligung stattgefunden hat? Ja, in der Gründungs- und Dotations-Urkunde vom Juni 1221 spricht es König Ferdinand offen und klar aus, dafs dieselbe geschehen „zum Danke für die beschwerliche Reise und für die Bemühungen D. Maurizio's um seine geliebte Gattin Donna Beatriz“, und von einigen wird der Bau geradezu dem Bischof zugeschrieben: „der Bischof Maurizius“, sagt ein Chronist, „erbaute die Kirche von Burgos in fester und schöner Weise.“ So ist denn auch der Einflufs des Bischofs auf die Ausführung des Baues nicht zu bezweifeln; und wenn wir wissen, dafs derselbe kurz zuvor von seiner Reise nach Deutschland zurückgekehrt war, wo gerade damals eine reiche Bauthätigkeit sich entfaltete, dafs er schon durch seine Stellung gezwungen war, von den bedeutendsten Bauten Kenntnifs zu nehmen, indem er den ersten Kirchenfürsten Deutschlands seinen Besuch abgestattet haben wird, dafs er dadurch seine Anschauung naturgemäfs bereichern und erweitern mufste, und wenn man andrerseits bedenkt, dafs der Bau der Kirche gleichsam zum Denkzeichen der Verbindung mit einer deutschen Fürstin und zum Dank für den glücklichen Abschlufs derselben errichtet wurde, so liegt die Annahme sehr nahe, dafs der Bau auch unter besonderem Einflusse der deutschen Architektur, entweder nach einem bestimmten deutschen Vorbilde, oder unter Leitung eines deutschen Baumeisters errichtet worden ist, was auch Beides gleichzeitig stattgefunden haben kann. Die Thätigkeit deutscher Baumeister in fremden Landen, und namentlich in denen des romanischen Südens, ist im Beginn des 13. Jahrhunderts und schon vor demselben leicht erweislich und allgemein anerkannt, und es hat somit mehr für als gegen sich, dafs Bischof Maurizio im Anfang des 13. Jahrhunderts that, was etwa zwei Jahrhunderte später sein Nachfolger D. Pablo de S. Maria ausführte, der sich erwiesenermaafsen einen Architekten zu seinen beabsichtigten Bauten an der Kathedrale von Burgos aus Deutschland mitgebracht hat. Ein nicht unbedeutendes Gewicht würde dieser Vermuthung beigelegt werden, wenn es gelänge, an einem bestimmten gleichzeitigen deutschen Bau irgend eine oder die andere Eigenthümlichkeit nachzuweisen, durch welche sich die Kathedrale von Burgos vor andern gleichzeitigen Bauten in Spanien auszeichnet. Und ich glaube allerdings, dafs dieser letzte Umstand meiner Ansicht zu Hülfe kommt. Unter den gleichzeitigen spanischen Kirchen, die ich kenne, zeichnet sich die Kathedrale von Burgos namentlich durch ihre Façadenbildung und die Anordnung der Thürme, sowie durch einen eigenthümlichen Chorschlufs aus. Was die erstere betrifft, so sind die beiden Thürme mit der Façade derartig verbunden, dafs sie in den unteren Stockwerken die Seitenabtheilungen der dreifach getheilten Façade bilden und die Eingangsportale in die Seitenschiffe enthalten, wogegen sie mit den oberen Stockwerken weit über die mittlere Abtheilung und deren hier geradlinigen Abschlufs emporragen. Es ist diese im nördlichen Frankreich und in Deutschland häufig vorkommende Anordnung in Spanien ungemein selten; consequent durchgeführt findet sie sich, so viel ich weifs, nur bei der Kathedrale von Burgos. Die, kurze Zeit zuvor begonnene Kathedrale von Leon hat allerdings zwei Thürme an der Façade, aber sie sind mit dieser nicht organisch verbunden, sondern seitlich angesetzt, und dasselbe gilt von der Kathedrale von Toledo, wo der eine Thurm, sowie die ihm symmetrisch entsprechende und vielleicht ursprünglich auch zu einem Thurm bestimmte Capilla Mozarabe, aus der Façade hervorspringen, ohne mit derselben, wie in Burgos, eine Flucht zu bilden. Was dagegen den Chorschlufs der Kathedrale von Burgos betrifft, so ist derselbe in polygoner Weise, und zwar durch fünf Seiten eines Zehnecks gebildet, eine eigenthümliche Form, die später allerdings auf andre spanische Kirchen, vor Allem auf die Kathedrale von Toledo übertragen worden ist, die aber meines Wissens zuerst an der Kathedrale von Burgos vorkommt. Für diese beiden Eigenthümlichkeiten, die unsere Kathedrale vor allen übrigen Spanien's auszeichnen, finde ich in einem derselben Zeit angehörenden deutschen Bauwerk ein durchaus entsprechendes Vorbild. Es ist dies der Dom von Magdeburg, der bekanntlich dieselbe Façadenbildung, sowie denselben Chorabschlufs zeigt, und der überdies in der Verbindung gothischer Construction mit den Motiven des romanischen und Uebergangsstyles, eine grofse Uebereinstimmung mit den älteren Theilen der Kathedrale von Burgos bekundet. Dieser Bau nun aber, der Sitz eines der ersten Erzbisthümer in Deutschland, war im Jahre 1208 begonnen, und mufste bei der Anwesenheit D. Maurizio's in Deutschland im Jahre 1219 schon so weit vorgerückt sein, um dem spanischen Bischof entweder durch Beschreibungen oder, was sehr leicht möglich ist, durch eigene Anschauung bekannt zu werden; jedenfalls nimmt und nahm schon damals der Dom zu Magdeburg eine so hervorragende Stellung unter den deutschen Hochkirchen ein, um dem spanischen Kirchenfürsten als Vorbild oder Anregung für die heimische Bauthätigkeit dienen zu können. Ob Letzteres nun durch Mitnahme von Plänen oder, was wahrscheinlicher und bei der eigenthümlichen Natur der Sendung

auch sehr leicht ausführbar war, durch Uebersiedelung eines deutschen Baumeisters, der sich dem Gefolge der Prinzessin Beatriz angeschlossen, stattgefunden habe, ist hier kaum nöthig zu erörtern und würde sich auch kaum mit völliger Bestimmtheit nachweisen lassen. Es genügt uns, die hervorragenden Merkmale der Kathedrale von Burgos an einem um wenig älteren deutschen Bau nachgewiesen und somit einen festen Anhalt für unsere Ansicht deutscher Einwirkung gewonnen zu haben; und wir dürfen uns nun zu der weiteren Geschichte und Beschreibung des Denkmales wenden, das eben so viel gerühmt, als in seinen Einzelheiten wenig bekannt ist*).

Wie der Gründung des Baues, so waren auch der Fortführung desselben die Zeitverhältnisse ungemein günstig. Der König war glüklich in seinen Erfolgen; der Hof reich an Mitteln, die auf den Bau verwendet werden konnten; der Sinn der ganzen Zeit zu baulichen Unternehmungen sehr geneigt — fast gleichzeitig haben die Bischöfe von Toledo, Astorga, Orense, Tuy, Zamora u. a. an ihren Kathedralen gebaut; die Mitglieder des hohen Adels nahmen an der allgemeinen Baulust Theil und führten entweder eigene Bauten aus, wie der Kanzler von Castilien in Osma und Valladolid, oder sie trugen zu den im Bau begriffenen reichlich bei; der bürgerliche Wohlstand, der immer die sicherste Grundlage für solche Unternehmungen bildet, war in fortwährendem Steigen begriffen; die Städte, schon seit 1188 regelmäfsig auf den Cortes vertreten, waren zu hoher politischer Bedeutung gelangt, konnten und mochten dies gern durch Donationen und eigene Bauten bethätigen. Eine wie bedeutende Stellung aber unter diesen gerade Burgos einnahm, haben wir schon oben gesehen. Rechnen wir hinzu, dafs Burgos der Lieblings-Aufenthalt des Königs wie auch seiner Nachfolger blieb, sowie die Kathedrale seine Lieblingskirche, in der jetzt und in der Folge alle mit kirchlicher Weihe verbundenen Festlichkeiten der königlichen Familie gefeiert wurden (so 1254 die Hochzeit Leonor's, Schwester Alfons' X., mit Eduard, Prinzen von England, 1268 die des Infanten Fernando mit Blanca von Frankreich u. s. w.), so ergiebt sich leicht, dafs alle diese Umstände zusammenwirkten, um gerade unsern Bau ganz besonders zu begünstigen. Und in der That war derselbe schon im Jahre 1229 so weit vorgeschritten, dafs der Bischof das Kapitel dahin verlegen konnte, bei welcher Gelegenheit (Urkunde v. J. 1230) auch alle Ritualförmlichkeiten geregelt wurden; 1232 bestätigte König Ferdinand sämmtliche Schenkungen und Privilegien, und als Bischof Maurizio im Jahre 1238 das Zeitliche segnete, war der ganze Körper (todo el cuerpo) d. h. das Hauptgebäude der Kirche vollendet und der Gründer konnte in dem damaligen „trascoro" (vergl. Fig. 1 auf Blatt *C*), dem Raume vor dem Chore, begraben werden, d. h. im Mittelschiff nicht weit von der Kreuzung, wohin später der Chor verlegt wurde, um, wie dies in fast allen spanischen Kathedralen der Fall ist, zur grofsen Verunzierung des Gebäudes zu dienen. Was nun aber den beim Tode des Bischofs vollendeten „Körper der Kirche" anbelangt, so bestand derselbe aus einem dreischiffigen Langhause, dessen Façade, ebenfalls dreifach getheilt, von Anfang an zur Errichtung zweier Thürme bestimmt war. Dieser, für die Beurtheilung der ganzen oben besprochenen Frage sehr wichtige Umstand geht daraus hervor, dafs die beiden Pfeiler, welche



in der Kirche dem Eingange zunächst stehen und die Thürme zu tragen haben, von ältester, noch streng romanischer Bildung sind, wie dies auch bei den Pfeilern des Domes von Magdeburg der Fall ist; die übrigen Pfeiler dagegen sind dann schon (die bauliche Entwickelung ging gerade in der damaligen Zeit rasch vor sich und ältere und neuere Motive finden sich überall mannigfach untereinander gemischt) in der Weise gebildet, dafs sich an einen cylindrischen Kern 12, im Choresschlufs 8 Halbsäulen anlehnen, welche als Träger für die Arcaden, sowie für die Gurtbögen und Querrippen des Gewölbes zu dienen haben. Sechs solcher Arcaden von 20 Fufs Weite bilden das Langhaus, dessen Mittelschiff 40 Fufs breit ist, wogegen die quadratisch gebildeten Gewölbe des Seitenschiffes 20 Fufs lang und breit sind*). Die Arcaden sind in Form des Spitzbogens gewölbt,

*) Ich theile hier zur Vergleichung den Plan des Chores der Kathedrale von Leon nach Pons und des Domes von Magdeburg nach Mellin mit. (Vergl. Fig. 2 und Fig. 3 auf Blatt *C* im Text.)

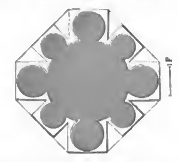
Die Frage, ob und in wie weit bei der Erbauung des Domes von Magdeburg selbst französischer Einflufs stattgefunden habe, wie dies von Schnaase als möglich nachgewiesen worden ist (Kunstgeschichte V, p. 470), kann hier zunächst noch nicht in Betracht kommen. In Bezug auf den Zusammenhang, den Schnaase zwischen einer anderen frühgothischen Kirche, S. Georg zu Limburg, und der Kathedrale von Noyon nachweist (ebd. S. 473), kann ich hier beiläufig anführen, dafs die von Schnaase erwähnte Aeufserung Ramée's über die Aehnlichkeit beider Kirchen sich in dessen „Manual de l'histoire générale de l'architecture T. II. p. 188" befindet.

*) In Bezug auf die Maafse habe ich ein- für allemal zu bemerken, dafs ich dieselben für gröfsere Partieen nur habe ausschreiten können, die einzelnen kleineren Abtheilungen dagegen sind mit einem Zollstock nach englischen Fufsen ausgemessen. Die Weite aller Arcaden ist von Centrum zu Centrum der Pfeiler gerechnet. So mag denn allerdings in meinen Messungen, zumal bei den häufigen Unregelmäfsigkeiten in den Bauten selbst, mancherlei Unrichtigkeit sich vorfinden, doch hoffe ich, dafs dadurch der Hauptsache, als welche ich die Richtigkeit der Verhältnisse der einzelnen Theile des Baues zu einander und der Gewölbebildung betrachte, dadurch kein Abbruch gethan sein wird. Wer da weifs, wie schwer es für einen Reisenden ist, in katholischen Kirchen, in denen sich gewöhnlich den ganzen Tag über Gläubige befinden und Cultushandlungen vorgenommen

Architektonische Studien in Spanien

und ihre Profilirungen einfach und streng; über ihnen befinden sich Triforien-Oeffnungen von schwerfälliger und gedrückter Form, zu denen in späterer Zeit einige leichtere und mannigfaltigere Verzierungen hinzugekommen sind. Ueber den Triforien beginnt das Obergeschofs mit den schmalen, sehr einfachen Fenstern, deren Füllung durch eine Säule mit zwei Spitzbögen und einer Rosette darüber gebildet wird. (Fig. 4 auf Blatt *C.*)

Die Decke besteht aus einfachen Kreuzgewölben; bei denen des Mittelschiffes ist zu bemerken, dafs eine wie die Querrippen profilirte Mittelrippe die ganze Länge der Kirche bis zum Mittelpunkte der Absis durchläuft, natürlich mit einer Unterbrechung durch den Thurm über der Kreuzung, gleichsam die sichtbare Axe des Gebäudes bildend; eine Eigenthümlichkeit, die dem Uebergangsstyl angehört und sich bei vielen gothischen Kirchen Spanien's wie auch andrer Länder, namentlich England's, erhalten hat. Diesem Langhause schliefst sich ein stark auf beiden Seiten ausladendes Querschiff an, welches zu jeder Seite der Kreuzung drei Gewölbe hat, die im Ganzen allerdings die Dimensionen derer des Mittelschiffes haben, jedoch in den Breitenmaafsen ziemlich auffallend von einander abweichen. Darauf folgt der Chor, der aus drei Kreuzgewölben und sich daran anschliefsender fünfseitiger Absis besteht, umgeben von niedrigem Umgange, der die Seitenschiffe des Langhauses fortsetzt, und einem Kranze von fünf Capellen, von denen noch zwei (vergl. Fig. 1 auf Blatt *C*, No. 17 und 18) in ihrer ursprünglichen Anlage erhalten sind, wogegen die anderen späteren Anbauten haben weichen müssen. Aufbau und Details des Chores entsprechen denen des Lang-



hauses, nur dafs nach vorstehender Skizze die Pfeiler der Absis, wie schon bemerkt wurde, aus einem cylindrischen Kern mit nur acht Halbsäulen bestehen. Von der Ueberwölbung der Absis ist zu bemerken, dafs die Rippen derselben nicht in dem wirklichen Centrum des Polygonschlusses zusammentreffen und dafs die von den Rippen getragenen erst senkrechten, dann sich zur Wölbung auseinanderliegenden Mauermassen von einer Rosette durchbrochen sind. (Fig. 5. auf Blatt *C*). Die Decke besteht auch hier aus einfachen Kreuzgewölben; bei späteren Neubauten sind indefs die der Kreuzung zunächstliegenden Gewölbeabtheilungen, wie auch im Querschiff und Langhause, mit reicherem, vielfach verschlungenem Rippenwerk versehen worden. Das Profil der Gurtbögen besteht in allen älteren Theilen des Baues aus einer viereckigen Laibung, in deren Ecken Rundstäbe eingelegt sind (Fig. 6, Blatt *C*), das der Querrippen aus drei aneinander gefügten Rundstäben (Fig. 7, Blatt *C*). Erstere Form kommt mit einer ganz unwesentlichen, letztere ohne die geringste Abweichung im Dom von Magdeburg vor, so dafs die für Grundrifs und Façadenbildung hervorgehobene Uebereinstimmung sich auch an einigen der wichtigsten Theile der Detailbildung, wie Gliederung der Pfeiler und Profilirung des Rippenwerks in auffallender Weise wiederfindet. — Das erhöhte Mittelschiff wird zwischen den Fenstern durch je zwei einfach gebildete Strebebögen gestützt, von denen die unteren zum Theil durch das Dach des Seitenschiffes verdeckt sind, wogegen sich die oberen fast bis zur Höhe des Hauptgesimses der Kirche erheben. —

Die weitere Beschreibung hat mit dem Aeusseren zu beginnen, und zwar mit der Façade, von welcher sich eine malerische Ansicht bei Villa Amil, ein kleiner Aufrifs bei Pons befinden, beide für die Einzelheiten gleich ungenügend; sie ist, wie schon bemerkt, dreifach getheilt, drei Portale, die den drei Schiffen im Innern entsprechen, bilden das erste Stockwerk. Dies war ursprünglich in seiner ganzen Ausdehnung mit Sculpturen bedeckt; gegenwärtig bietet es nur eine kahle Mauerfläche dar, indem nach einem Beschlusse des Kapitels im Jahre 1794 alle Sculpturen abgebrochen worden sind; ein Beginnen, das von Bosarte als Raub an der Kunstgeschichte bezeichnet wird, und das vielleicht mit ähnlichen Bestrebungen in Frankreich zur Zeit der grofsen Revolution zusammengehangen haben mag, indem wir anderweitig wissen, dafs zu derselben Zeit eine geheime republikanische Gesellschaft in Burgos bestanden habe, an welcher auch eine grofse Zahl von Geistlichen betheiligt war. Von dem grofsen Reichthum der alten Sculpturen (deren Anordnung, freigearbeitete Statuen zwischen Säulen, man noch aus der Abbildung bei Pons erkennen kann) haben sich nur zwei Nischen zwischen den Portalbögen erhalten, in welchen die Statuen des Gründers D. Maurizio und des Bischofs Asterio von Oca, sowie der beiden Königlichen Stifter D. Alfonso VI. und Ferdinand des Heiligen aufgestellt sind; ferner die Reliefs in den spitzbogigen Feldern über den Thüren, welche nach Pons in der Mitte (Portal *b*) die Assumption, rechts (Portal *a*) die Krönung und links (Portal *c*) die Conception der heiligen Jungfrau darstellen, welcher die Kathedrale geweiht ist. Andre vertheilen die Gegenstände anders, was bei der Aehnlichkeit der Darstellung — es ist immer Maria auf Wolken und von Engeln umgeben — leicht erklärlich ist. Das Mauer-

werden — was in den capellenreichen spanischen Kathedralen mehr als irgendwo der Fall ist — seine Studien zu machen, ohne dabei auffällig zu werden, ein solcher wird derartige Abweichungen gern verzeihen, um so mehr, wenn er sieht, wie selten die Maafse selbst von den einheimischen Forschern angegeben werden und wie noch seltener die angegebenen miteinander übereinstimmen.

werk dieses ersten Stockwerkes ist so stark, dafs es vor dem zweiten Stockwerk einen bedeutenden, mit einer Galerie gekrönten Vorsprung bildet. In der mittleren Abtheilung dieses zweiten Stockwerkes befindet sich über dem Hauptportal ein grofses Rundfenster, dessen Füllung aus einzelnen Rosetten besteht; rechts und links befand sich ursprünglich je ein schlankes Fenster, von denen das links jetzt zum Theil verbaut und durch das Zifferblatt der Uhr verdeckt ist; in dem dritten Stockwerk dagegen zeigt jede Abtheilung zwei gekuppelte Fenster, von denen die an den Seiten schmäler, die in der Mitte breiter und mit Statuen in den Oeffnungen des Stabwerkes geziert sind. Hier befinden sich Brüstungen von durchbrochenem Stabwerk, das durch grofse freigearbeitete gothische Buchstaben eine besondere Zierde erhält. In der Mitte bilden dieselben die Worte „pulcra est et decora" — schön ist sie und geschmücket — in Beziehung auf die Statue der h. Jungfrau, in den Seitenabtheilungen links „ecce agnus Dei" auf Johannes den Täufer, und rechts „pax Domini" auf Christus als Erlöser und Friedensbringer bezüglich. Eine fromme und sinnige Verzierung, die mir der Sitte der Araber, ihre Gebäude mit Sprüchen des Koran zu decoriren, entlehnt zu sein scheint, und die zu gleicher Zeit einen schönen künstlerischen Eindruck macht. Von hier an lösen sich nun die Thürme von der Façade los, zunächst in quadraten, die Seitenabtheilungen der letzteren fortsetzenden Stockwerken mit je zwei gekuppelten schlanken Fenstern, und sodann mit ihren achteckigen aus freigearbeitetem Stabwerk bestehenden Pyramiden, die sich bis zu einer Höhe von 300 Fufs erheben (Relacion de la ciudad bei Bosarte) und von denen die letztgenannten Theile im fünfzehnten Jahrhundert von einem deutschen Künstler errichtet sind.

Es kommen sodann, als dem ursprünglichen Bau angehörig, die beiden Façaden des Querschiffes in Betracht. Es ist dabei zu bemerken, dafs das Terrain, auf dem die Kirche steht, sich von Nord nach Süd sehr stark senkt, so dafs man von dem nördlichen Portal (*d*) eine Treppe von 38 Stufen hinabzusteigen hat, um auf den Fufsboden der Kirche zu gelangen, während man von dem freien Platz auf der Südseite eine Treppe von 28 Stufen emporsteigen mufs, um durch das zwischen dem erzbischöflichen Palast und dem Kreuzgang ganz eingebaute südliche Portal des Querschiffes in die Kirche einzutreten. Das Portal der nördlichen Façade (*d*) wird „la portada de la coroneria" oder „puerta de los Apostoles" genannt, letzteres von den Statuen der zwölf Apostel, die sich rechts und links zwischen Säulen vor der ganzen Wandfläche angeordnet finden — ganz wie dies nach der Ansicht bei Pons auch an der Hauptfaçade der Fall gewesen ist. In dem Bogenfelde über der Thür (deren Oeffnung jetzt vermauert ist, bis auf eine kleine Thür im Renaissancestyl, welche den Zugang zu der besagten Treppe bildet) befindet sich ein Relief, das jüngste Gericht darstellend. Christus thront am Himmel zwischen zwei knieenden Gestalten, während in der unteren Abtheilung Kämpfe von Menschen und Teufeln in mitunter drastischer Komik dargestellt sind. In den Bogenlaibungen befinden sich die Gestalten von Cherubim, Engeln und Auferstandenen. Ueber dem Portal ist ein sehr schlichtes, aus drei Spitzbögen zusammengesetztes Fenster angebracht, und darüber wird als drittes Stockwerk eine Art Galerie durch drei aneinandergereihte Spitzbogenfenster gebildet, deren einzelne Bögen des Stabwerks durch Statuen getragen werden. Starke Strebepfeiler mit durchaus primitiven viereckigen Pyramidal-Spitzthürmen schliefsen die Façade von beiden Seiten ein. Folgt man von hier aus der Senkung des Terrains, so gelangt man zu einem in der westlichen Wand desselben Kreuzarmes befindlichen Portal (*e*), welches wir später unter den Denkmälern der Renaissance beschreiben werden. Umschreitet man die Capilla del Condestable (No. 15) und den Kreuzgang, so gelangt man über die obenerwähnte Treppe zu der südlichen Façade des Querschiffes, die aus derselben Zeit stammt und auch ebenso gebildet ist, als die der nördlichen. An dem Portal (*f*) „la puerta del Sarmental" genannt, sind die Statuen der Apostel Petrus und Paulus und der Patriarchen Moses und Aron angebracht, während der Pfeiler in der Mitte der Thür mit der Statue eines Bischofs geziert ist. In den Bogenlaibungen Propheten, Engel und Selige unter Baldachinen. Der Theil über dem Portal entspricht der nördlichen Façade, nur dafs statt des dreifach gebildeten Fensters hier eine Rosette angebracht ist. An den Wänden des bischöflichen Palastes und des Kreuzganges, zwischen denen man zur puerta del Sarmental emporsteigt, befinden sich einige Grabdenkmäler, von denen eines noch dem 13., die anderen dagegen dem 14. und 15. Jahrhundert angehören. Alle diese Theile, sowie überhaupt das ganze Aeufsere und Innere der Kirche, sind aus dem schönen marmorartigen Steine von Ontoria hergestellt, der allerdings zur Bearbeitung ungemein günstig ist, aber wegen seiner Weichheit leicht angegriffen wird und jetzt eine fast goldig-braune Farbe angenommen hat. So trägt denn auch dies zu der malerischen Wirkung der äufseren Ansicht bei, in Bezug auf welche wegen des Reichthums und der Mannigfaltigkeit der anstrebenden Theile, wie Crucero und Capilla del Condestable, die Kathedrale von Burgos den ersten Rang unter allen mir bekannten Kirchen Spaniens einnimmt.

(Schlufs folgt.)

Mittheilungen nach amtlichen Quellen.

Ueber die Anwendung der sogenannten Condensations-Apparate an den Locomotiven der preufsischen Eisenbahnen.

Auf den preufsischen Eisenbahnen sind nach den über diesen Gegenstand erstatteten Berichten in Betreff der Anwendbarkeit und Nützlichkeit derselben für den Eisenbahnbetrieb folgende Erfahrungen gemacht worden:

Auf der oberschlesischen Eisenbahn.

Auf der oberschlesischen Hauptbahn sind vier Güterzug-Maschinen, auf der Breslau-Posener Bahn zehn Güterzug- und acht Personenzug-Maschinen nach Kirchberger's System, und auf den schmalspurigen Bahnen des oberschlesischen Bergwerks- und Hütten-Reviers zehn Günther'sche Tender-Maschinen nach besonderem System mit derartigen Apparaten versehen. Aber nur auf der Hauptbahn konnten bisher erschöpfende Beobachtungen über die Anwendbarkeit und Nützlichkeit dieser Apparate angestellt werden.

Man hat die Erfahrung gemacht, dafs die mit den Condensations-Vorrichtungen versehenen Locomotiven mindestens 12% weniger an Coaks gebrauchen, als die anderen Locomotiven; dieser Satz ist jedoch nicht aus directen Versuchen, sondern aus dem Umstande entnommen, dafs bei Berechnung der Coaksprämie ein 12% geringeres Coaksquantum für die mit Condensations-Apparaten versehenen Locomotiven, im Vergleich zu den übrigen von übrigens gleicher Construction, gut gethan wurde und dessenungeachtet die Locomotivführer, welchen derartige Locomotiven anvertraut waren, gröfsere Prämien erhielten, wie die anderen Führer.

Aufser der Ersparung an Coaks beobachtete man folgende Vortheile der Condensations-Apparate:

a) Sie conserviren die Feuerkisten und Siederöhren, weil diese Theile nicht mehr durch Zuführung von kaltem Wasser unregelmäfsig ausgedehnt werden;

b) sie verringern die Kesselsteinbildung, weil durch das Kochen des Wassers im Tender die den Kesselstein bildenden Sinkstoffe zum gröfsten Theil schon in dem Tender abgesetzt werden, und

c) sie bieten eine vortreffliche Gelegenheit zum Erwärmen der Personenwagen im Winter.

Auf der rheinischen Eisenbahn.

Auf der rheinischen Eisenbahn waren am 29. November 1856 vier Courierzug-Maschinen, eine Tender-Maschine und fünf Güterzug-Maschinen mit Kirchweger'schen Condensations-Apparaten versehen, für sechs andere Güterzug-Maschinen dergleichen bestellt. Als Wirkung derselben wurde Folgendes beobachtet:

1. Es wurde eine Coaks-Ersparnifs von 15% erreicht;
2. der Wasser-Verbrauch verminderte sich in hohem Maafse;
3. die Kesselstein bildenden Sinkstoffe setzten sich zum gröfsten Theil bereits in dem Tender ab, wodurch die Dauer und Heizkraft der Locomotiven sich steigerte;
4. durch die Vermeidung der Einführung von kaltem Wasser in den Kessel der Locomotive wurde es möglich, die Dampfspannung stets gleich hoch zu halten;
5. das heifse Wasser sichert vor dem Einfrieren der Pumpen während der Winterfahrten. Die Reparaturkosten für diese Apparate stellten sich verhältnifsmäfsig sehr gering, obwohl beim Drehen der Maschinen auf der rheinischen Eisenbahn stets erforderlich ist, den Tender abzukuppeln und gesondert zu drehen.

Auf der Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter Eisenbahn.

Auf dieser Bahn ist bisher nur eine Güterzug-Maschine, welche zugleich auf Kohlenheizung eingerichtet ist, mit einem Condensations-Apparat nach dem Rohrbeck'schen Systeme im Gebrauch gewesen. Obgleich nun die Neuheit der Kohlenheizung die Beobachtungen in Betreff der Anwendung des Condensations-Apparates wesentlich erschwerte, so hat sich doch durch eine viermonatliche Beobachtung ergeben, dafs die Maschine mit Condensations-Vorrichtung eine Ersparnifs an Feuerungs-Material von durchschnittlich 18% gewährt.

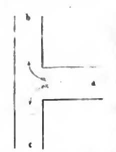
Auf der niederschlesisch-märkischen Eisenbahn.

Auf dieser Bahn waren bis zum 16. December 1856 nur drei Maschinen mit Condensations-Apparaten versehen, und zwar zwei nach dem Kirchweger'schen und eine nach dem Rohrbeck'schen Systeme. Für zehn in Bestellung gegebene Güterzug-Maschinen war die Anbringung von Kirchweger'schen Apparaten vorgesehen.

Vergleichende Beobachtungen an jenen drei Locomotiven unter sich und mit Locomotiven ohne solche Apparate ergaben folgende Resultate:

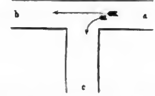
1. Es wurde bei den Maschinen mit Condensations-Vorrichtungen weniger Wasser verbraucht, als bei den anderen Locomotiven, und zwar bei den Locomotiven mit dem Kirchweger'schen Apparat noch weniger, als bei der Locomotive mit dem Rohrbeck'schen Apparat;
2. es wurde an Coaks gespart, und zwar bei dem Kirchweger'schen System etwa 13%, bei dem Rohrbeck'schen System etwa 4%.

Ueber die verschiedenen Systeme wurde Folgendes bemerkt:



Wenn der Dampf bei a aus dem Cylinder tritt, das Rohr b zum Ausgangsrohr und das Rohr c zum Condensationsrohr führt, so wird er sich in b und c so vertheilen, dafs die gröfsere Menge dahin geht, wo der Widerstand am geringsten ist. Abgesehen von der Länge der Rohre ist der Widerstand für den durch b gehenden Dampf von der Gröfse der Ausblase-Oeffnung, und für den durch c gehenden von der Höhe der Wassersäule, welche er im Tender zu überwinden hat, abhängig. Da die Ausströmung des Dampfes aus den Cylindern nicht continuirlich, sondern stofsweise erfolgt, wird derselbe in dem langen, zum Tender führenden Rohre bei jedem einzelnen Stofs nicht unerheblich expandiren; es folgt daraus, dafs die Spannung desselben bei c nahe am Cylinder noch erheblich gröfser sein mufs, als der Druck der Wassersäule im Tender. Diesem entsprechend mufs die Mündung des Ausblaserohrs verengt werden.

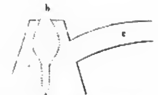
Von Einfluſs auf die Gröſse dieser Oeffnung ist es noch, ob der Dampf schon im Cylinder mehr oder weniger expandirt; je mehr dies der Fall ist, um so enger muſs die Oeffnung sein. Findet die Theilung des Dampfes nicht, wie vorstehend angenommen, derartig statt, daſs die bis zum Querschnitt, wo die Theilung vor sich geht, erlangte Bewegung desselben für beide Richtungen gleichen Einfluſs hat, sondern



fällt die Richtung des Ausblaserohrs *b* mit der bisherigen Richtung des Dampfes in *a* zusammen, während die durch *c* in den Tender führende davon abweicht, so muſs die Oeffnung des Ausblaserohrs um so mehr verengt werden, weil noch das von dem Dampf bereits erlangte Moment mit zu überwinden ist.

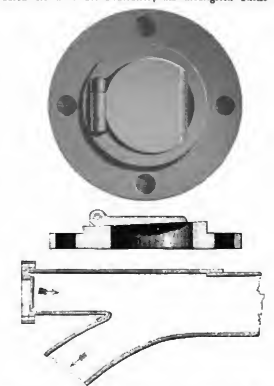
Diesem entsprechend haben die Condensations-Vorrichtungen auf der niederschlesisch-märkischen Bahn folgendes Resultat gegeben:

Die Kirchweger'sche Einrichtung, bei welcher die Abzweigung der Rohre so ist, wie zuerst betrachtet wurde, wirkt sehr kräftig, wenn die Ausgangs-Oeffnung hinreichend verengt ist; ihre Wirkung vermindert sich, wenn die Oeffnung erweitert wird und wenn der Dampf im Cylinder stark expandirt, sowie wenn der Tender ziemlich gefüllt ist. Bei einer der neuesten Maschinen, welche eine Ausblase-Oeffnung von 4 Zoll Durchmesser hat, wurde die zur Verengung derselben angebrachte Klappe fortgenommen, was zur Folge hatte, daſs bei vollem Wasserkasten und bei starker Expansion fast kein Dampf in den Tender gelangte, nur auf Steigungen, wenn mit mehr als halber Cylinderfüllung gefahren werden muſste, wurde das Wasser ziemlich stark erwärmt. Es wurden nun an dem im Tender liegenden Rohre die Löcher, durch welche der Dampf in das Wasser treten soll, etwa um einen Fuſs höher angebracht, so daſs die widerstehende Wassersäule um einen Fuſs vermindert wurde; der Erfolg war, wie erwartet, daſs erheblich mehr Dampf condensirte, als vorher, indessen immer noch nicht in dem Maaſse, wie bei den älteren Maschinen mit verengter Ausströmungs-Oeffnung. Da nun die Maschine mit der gröſseren Ausströmungs-Oeffnung genügend Dampf macht, folgt, daſs auch bei der Kirchweger'schen Condensation der Gegendruck gegen die Kolben keineswegs geringer ist, als ohne dieselbe.



Bei der Rohrbeck'schen Vorrichtung ist dies Verhältniſs jedenfalls nicht günstiger, da der Dampf durch die Verengung des Exhaustors gezwungen werden muſs, seine Richtung zu verändern; ihre Wirksamkeit ist deshalb bei der gleichen Ausblase-Oeffnung geringer, als die der Kirchweger'schen.

Um das Uebergehen des Oels aus den Cylindern in den Tender zu verhindern, wird der am Tender liegende Schieber, wenn die Cylinder gölt sind, während einer kurzen Strecke geschlossen, so daſs kein Dampf in den Tender gelangt; erfahrungsmäſsig wird der gröſste Theil des Oeles sehr bald durch den Dampf mit fortgerissen, das noch Uebrigbleibende wird, soweit es in das nach dem Tender führende Rohr tritt, meistens mit dem Condensationswasser niedergeschlagen und durch die nahe der Feuerkiste, am niedrigsten Theile des



Rohrs angebrachte Sicherheitsklappe, welche, wie aus vorstehenden Zeichnungen ersichtlich ist, nicht vollständig schlieſst, abgeführt. Es kommt dessenungeachtet vor, daſs geringere Quantitäten Fett in den Tender gelangen, die dann als Fettblasen auf dem Wasser schwimmen, also erst in den Locomotivkessel gelangen können, wenn das Tenderwasser sehr niedrig steht; da dies bei den groſsen Wasserbehältern der neuen Tender selten der Fall ist, hat sich ein nachtheiliger Einfluſs nicht bemerkbar gemacht. Es ist aber zweckmäſsig, die Tender-Wasserkasten häufig zu reinigen, damit sich nicht gröſsere Quantitäten Fett an den Wänden absetzen.

Bei den zwei zuerst mit Condensations-Vorrichtung ausgerüsteten Maschinen zeigte sich sehr bald der Uebelstand, daſs das Wasser beim Reversiren aus dem Tender in die Cylinder trat; um dies zu verhindern, ist erstens die schon erwähnte Sicherheitsklappe angebracht, welche sich öffnet, sobald die Cylinder Luft saugen; dadurch wird die Verdünnung der Luft in der Fortsetzung des Rohres, also auch da, wo es in den Tender tritt, schon sehr ermäſsigt; zweitens ist aber auf der Decke des Tenders ein 2 Fuſs hoher Aufsatz angebracht und auf diesem der mittelst Schiebers abzuschlieſsende Kasten, in welchen das von der Maschine kommende Condensationsrohr mündet; es wird also selbst bei ganz gefülltem Wasserkasten schon eine Verdünnung der Luft von mindestens 2 Fuſs Wasserdruck erfordert, damit das Wasser aus dem Tender in das Condensationsrohr gehoben werden kann. Bei

solcher Verdünnung wirkt aber das über dem Schieberkasten liegende Luftventil, welches mittelst einer Feder so geschlossen gehalten wird, daſs bei innerer Luftverdünnung der äuſsere Luftdruck es öffnet, nach bisherigen Erfahrungen genügend.

Auf der thüringischen Eisenbahn.

Auf dieser Bahn war bisher nur eine Personenzug-Maschine mit einem Condensations-Apparat nach dem Kirchweger'schen Systeme versehen, womit 22% an Brennmaterial erspart wurden.

Als Uebelstand wird bezeichnet, daſs das Schmieröl von dem Cylinder mit dem Dampf nach dem Tender fortgerissen und dadurch dem Kessel zugeführt wird, was ein sehr unruhiges Kochen in letzterem verursacht. Bei dem durch Soda gereinigten Speisewasser, wie solches auf der thüringischen Eisenbahn angewendet wird, ist dieser Uebelstand um so schlimmer, als das Fett mit der Soda Seifenschaum bildet, welcher der Dampf-Entwickelung sehr hinderlich ist. Es war indessen Absicht, noch zwei Locomotiven mit Condensations-Apparaten zu versehen.

Auf der Magdeburg-Leipziger Eisenbahn.

Auf dieser Eisenbahn ist nur eine Locomotive mit dem Kirchweger'schen Condensations-Apparat versehen gewesen; dieselbe hat zwar Ersparniſs an Heizungsmaterial gezeigt, weil aber diese Ersparniſs nicht sowohl dem Apparate an sich, sondern der Aufmerksamkeit des Locomotivführers beigemessen wurde, und der Apparat den Mechanismus complicirter macht, so hat man denselben wieder beseitigt.

Auf der Magdeburg-Wittenberger Eisenbahn.

Auf dieser Bahn ist gleichfalls versuchsweise nur eine Locomotive mit Condensations-Apparat versehen worden; dieselbe ist indeſs wegen anderweiter Reparaturen so unregelmäſsig und wenig in Gebrauch gekommen, daſs sich in Betreff des Coaksverbrauchs bei derselben keine sichere Beobachtungen haben anstellen lassen; es ist jedoch bemerkt worden, daſs diese Maschine seit Anbringung des Apparates besser Dampf erzeugt hat, als früherhin.

Auf der Berlin-Hamburger Eisenbahn.

Auf dieser Eisenbahn waren vier Locomotiven mit Kirchweger'scher Condensations-Vorrichtung versehen. Besondere vergleichende Versuche in Betreff des Coaksverbrauches dieser Maschinen wurden nicht angestellt. Ueberschlägliche Ermittelungen ergeben eine Coaks-Ersparniſs von $1\frac{1}{6}$ %.

Auf der Magdeburg-Halberstädter Eisenbahn.

Nachdem man auf dieser Eisenbahn an drei mit Kirchweger'schen Condensations-Apparaten versehenen Locomotiven in Bezug auf Coaks-Ersparnisse günstige Beobachtungen gemacht hatte, wurden nach und nach elf Locomotiven mit derartigen Apparaten versehen, und zwar:

a) eine Personenzug-Maschine. Bei dieser Maschine lieſsen sich in Betreff des Coaksverbrauchs keine vergleichende Beobachtungen anstellen, weil keine andere Locomotive von derselben Construction ohne Condensations-Vorrichtung vorhanden war;

b) zehn Güterzug-Maschinen. Dieselben weisen eine Coaks-Ersparniſs von 14 bis 15% nach.

Als besonderer Vortheil der Apparate wird hervorgehoben, daſs dabei dem Kessel nur warmes Wasser zugeführt wird, wodurch die Dampfspannung in demselben constanter erhalten werden kann, als wenn kaltes Wasser in den Kessel gepumpt wird. Die richtige Ermittelung der Maximalweite für die Blasrohrmündung wird als sehr wesentlich für den Effect der Apparate bezeichnet.

Es soll öfter vorkommen, daſs durch die Apparate aus den Cylindern Fett nach dem Tender übergeführt und nebst dem durch das Kochen des Wassers im Tender ausgeschiedenen Kesselstein demnächst in den Kessel gepumpt wird, wo es ein unruhiges Kochen hervorbringt, welches zur Folge hat, daſs viel Wasser durch den Cylinder und durch die Blasröhre zum Schornstein hinausgeschleudert wird. — Durch häufiges Reinigen der Tender und Umgeben der Ventile darin mit siebartigen Röhren, durch welche dem Wasser erst 4 Zoll über dem Boden der Zutritt zu den Saugeröhren gestattet wird, lieſs sich dieser Uebelstand nicht unerheblich mindern.

Auf der Berlin-Stettiner Eisenbahn.

Auf dieser Eisenbahn sind einundzwanzig Locomotiven mit Kirchweger'schen Condensations-Vorrichtungen versehen, nämlich:

12 Personen- und Schnellzug-Maschinen,
4 ungekuppelte Güterzug-Maschinen,
5 gekuppelte Güterzug-Maschinen.

Auſserdem sollten noch 4 gekuppelte Güterzug-Maschinen den Apparat erhalten.

Bei der Anwendung derselben haben sich folgende Vortheile für den Eisenbahnbetrieb herausgestellt:

1. Es wird an Brennmaterial gespart. In Zahlen konnte jedoch diese Ersparniſs, die übrigens nicht zu verkennen war, um deshalb nicht angegeben werden, weil keine Locomotiven von derselben Construction, aber ohne diesen Apparat, gleichzeitig in Betrieb waren, und weil vor Anwendung dieser Apparate die Leistung der Locomotiven nicht nach Achsmeilen, sondern nur nach Nutzmeilen beurtheilt wurde.
2. Es wird an Wasser gespart. Diese Ersparniſs variirte zwischen 33 bis 50%, und war um so gröſser, je mehr Wasser der betreffende Raum des Tenders faſste. Ein groſser Wasserbehälter zeigte sich auch deshalb vortheilhaft, weil das Wasser in demselben nicht gleich zum Sieden kommt und daher der verbrauchte Dampf während der ganzen Fahrt condensirt werden kann; auch bleibt dabei das Wasser bei der ganzen Fahrt mehr gleichmäſsig erwärmt, als wenn von Station zu Station der ganze Wasserraum von Neuem gefüllt werden muſs.

   Die unter 1. und 2. aufgeführten Vortheile stellen sich besonders bei mittelstarken Zügen heraus, da bei kleinen Zügen unter Anwendung der Expansion zu wenig Dampf gebraucht wird, und bei sehr starken Zügen der ganze Dampf zur Anfachung des Feuers verbraucht werden muſs.
3. Die Dampfspannung kann fortdauernd nahezu constant erhalten werden, wodurch natürlich die Zugkraft der Maschine wächst. Da nämlich nur heiſses Wasser in den Kessel gepumpt wird, so vermindert sich die Dampfspannung durch das Einpumpen nicht wesentlich.
4. Die Kessel halten sich länger, weil die Theile desselben nicht mehr durch Einpumpen von kaltem Wasser ungleichmäſsig ausgedehnt werden, wodurch dieselben natürlich leiden.
5. Die Ablagerungen von Kesselstein im Kessel sind geringer, weil eine solche Ablagerung bereits im Tender stattfindet. Damit solches aber recht umfangreich

geschieht, mufs die Ausmündung des Dampfrohres mindestens 4 Zoll über dem Tenderboden liegen.

6. Die Kesselpumpen frieren nicht ein. In Betreff der auf anderen Eisenbahnen beobachteten Uebelstände, dafs die Pumpen heifses Wasser nicht saugen und dafs oft das Tenderwasser in die Cylinder übergeführt wird, so sollen solche bei guter Unterhaltung und zweckmäfsigem Gebrauch der Maschinen nicht leicht eintreten können. Gut construirte und unterhaltene Pumpen pumpten stets ganz gut das heifse Wasser, und durch Anbringung eines Luftventils in dem Leitungsrohr der Condensations-Vorrichtung, möglichst hoch über dem Wasserbassin, wurde der andere Uebelstand gehoben, wobei jedoch festgehalten werden mufste, dafs die Maschine, während sie noch in entgegengesetzter Richtung in Bewegung war, nicht reversirt werden durfte.

Das Kirchweger'sche und Rohrbeck'sche System wird für gleich gut gehalten, dabei aber bemerkt, dafs das letztere das Aussehen der Maschine verschlechtere, und dafs die Anbringung des ersteren in Bezug auf Herstellung und Reparatur desselben und der Maschine auch keine Schwierigkeiten bereite. Bei beiden Systemen habe man darauf zu achten, dafs der Dampf nicht rechtwinklig abzubiegen hat.

Auf der Ostbahn und der Stargard-Posener Eisenbahn.

Auf diesen Bahnen sind sechs ungekuppelte Maschinen, und zwar vier nach Rohrbeck'schem und zwei nach Kirchweger'schem Systeme im Gebrauch; aufserdem drei gekuppelte Maschinen nach Rohrbeck'schem Systeme. Die damit angestellten Versuche ergaben für das Rohrbeck'sche System eine durchschnittliche Ersparung:

A. an Coaks
1. bei Personenzug-Maschinen,
a. für das Jahr 1855 = 8,4 pCt. } 10,1 pCt.
b. „ „ „ 1856 = 11,8 pCt.
2. Güterzug-Maschinen,
a. für das Jahr 1855 = 13,8 pCt. } 12,5 pCt.
b. „ „ „ 1856 = 11,2 pCt.

B. an Wasser
1. bei Personenzug-Maschinen, für das Jahr 1856 . . . . . . = 25,1 pCt.
2. bei Güterzug-Maschinen, für das Jahr 1856 . . . . = 22,1 pCt.

Aufserdem stellte sich noch heraus, dafs bei der einen Locomotive mit Kirchweger'schem Apparat, bei welcher Beobachtungen angestellt wurden, sich eine Ersparnifs an Coaks
für das Jahr 1855 von 15 pCt.,
„ „ „ 1856 von 28,4 pCt.
also durchschnittlich von 21,7 pCt. ergab.

Das Ueberführen von Fett aus dem Cylinder in den Tender, resp. beim Reversiren von Wasser in die Cylinder, ist bei der Rohrbeck'schen Vorrichtung nicht wahrgenommen worden, und zwar um deshalb nicht, weil die Ableitung des Vorwärmerrohres nicht, wie der Kirchweger'sche Apparat, unmittelbar unter dem Dampfschieber, sondern erst am Exhaustorkopf sich befindet, das Rohr sonach weder einen Heber bilden, noch bei der Nähe der Ausblase-Oeffnung luftleer werden kann.

Anderweitige architektonische Mittheilungen und Kunst-Nachrichten.

Luftcirculations-Vorrichtung zur Verhütung des Hausschwammes.

(Mit Zeichnungen auf Blatt D im Text.)

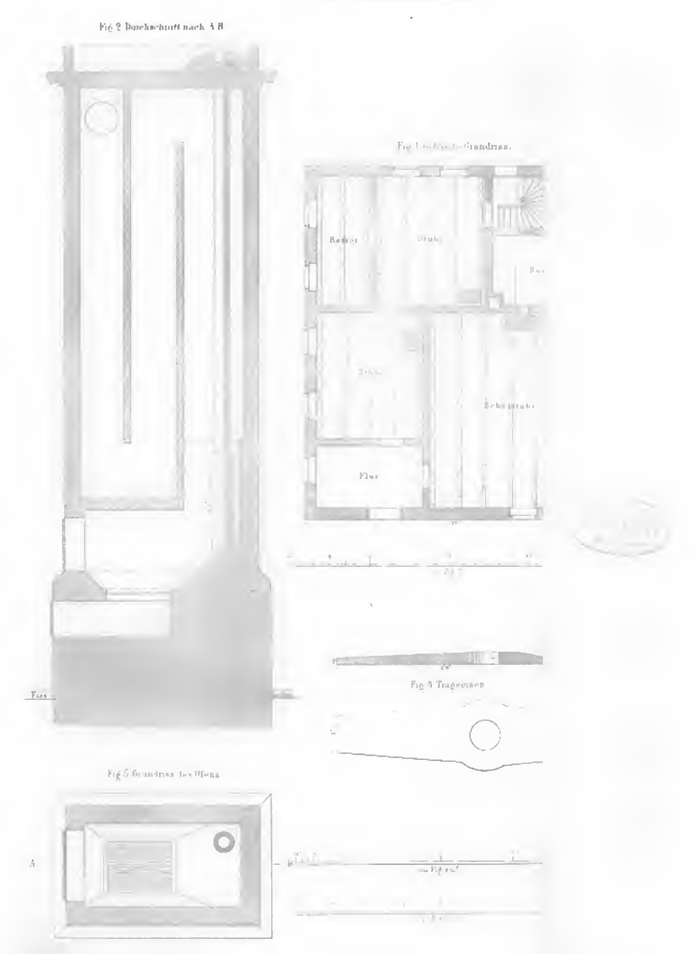
Die Königliche Regierung zu Frankfurt a. O. hat aufser anderen bekannten Mitteln zur Verhütung und Vertreibung des Hausschwammes eine Luftcirculations-Vorrichtung für die fiscalischen Bauten ihres Bezirks vorgeschrieben, welche sich als zweckentsprechend bewährt hat.

Diese Vorrichtung, welche mittelst der im Gebäude befindlichen Feuerungs-Anlagen die dumpfe Luft unter den Dielenfufsböden entfernen und durch trockne Luft ersetzen soll, ist folgende:

Die Fufsboden-Unterlager werden auf einzelne, 2 bis 3 Fufs von einander entfernte, hartgebrannte Backsteine gelegt, damit die Unterfüllung einige Zoll von ihnen entfernt bleibt; auch wird der Raum zwischen ihnen nicht ausgefüllt. Zwischen dem Dielenfufsboden und den Wänden wird eine ½ Zoll breite Spalte gelassen, welche den Zutritt der Zimmerluft unter den Fufsboden gestattet. Diese Spalte wird mit durchlöcherten Scheuerleisten überdeckt. Damit die Luft unmittelbar an der Unterfläche der Dielen entlang streichen kann, erhalten die Fufsboden-Unterlager an ihrer Oberseite in ungefähr 3füfsiger Entfernung von einander 2 bis 3 Zoll breite, 1½ bis 2 Zoll tiefe Einschnitte in der Weise, wie dies auf dem Gebäude-Grundrifs in Figur 1 auf Blatt D ersichtlich ist. Damit sich die Luftcirculation auch auf die nicht heizbaren Zimmer erstrecken kann, werden in den Fundamenten der Scheidewände Oeffnungen von etwa 8 Zoll Breite und 5 Zoll Höhe angelegt, neben welchen man die Dielen-Unterlager stark ausschneidet oder ganz fehlen läfst, weil sie den Durchgang der Luft durch die Oeffnungen erschweren oder verhindern würden. Endlich wird noch jeder Ofen mit einer gufseisernen Röhre versehen, welche in dem Ofenfundament beginnt und bis über die Ofendecke hinausreicht. Die Verbindung der Luft unter der Fufsbodendielung mit derjenigen in der eisernen Röhre wird durch einen Canal gebildet, welcher in dem Ofenfundament ausgespart wird. Wenn sich die Luft in der eisernen Röhre durch die Ofenfeuerung erhitzt, steigt sie nach oben und tritt in die Stube; an ihre Stelle dringt kalte Luft aus dem Raum unter den Fufsböden, und auf diese Weise bleibt die Luft so lange, als die Röhre Wärme empfängt, in steter Bewegung. Die Figuren 2 bis 5 auf Blatt D geben ein deutliches Bild von der Construction des Luftcirculations-Ofens. Es wird deshalb nur zu erwähnen sein, dafs das eiserne Rohr aus zwei Stücken besteht, welche sich ohne Gefahr für die Standfähigkeit des Ofens ausdehnen und zusammenziehen können. Das weitere Rohrstück ist etwa 1 Fufs tief in dem Ofenfufs vermauert; das engere ist mittelst eines Trageeisens (Fig. 4) an der Ofendecke aufgehängt, und reicht

Luftcirculations-Vorrichtung

zur Verhütung des Hausschwammes



1½ Fuſs tief in das weitere Rohrstück hinein. Eine derartige Röhrenvorrichtung kostet je nach der Höhe des Ofens 6½ bis 8 Thaler.

Behufs Erzeugung der Luftcirculation innerhalb derjenigen Jahreszeit, während welcher die Oefen nicht geheizt werden, ist angeordnet worden, daſs auch die Küchenheerde mit 1 bis 3 Stück etwa 2 Zoll weiter guſseiserner Röhren versehen werden sollen. Diese Röhren sollen so eingemauert werden, daſs sie mit dem Luftraum unter den Dielenfuſsböden durch gemauerte Canäle in Verbindung stehen, von dem Heerdfeuer erwärmt werden und einige Fuſs über das Heerdgemäuer hinausreichen. Einen bedeutenden Erfolg darf man von dieser Einrichtung schwerlich erwarten.

Schlieſslich muſs noch erwähnt werden, daſs die Königl. Regierung für die fiscalischen Bauten verboten hat, Luftlöcher in den Umfassungswänden der Gebäude anzubringen. Es lehre nämlich die Erfahrung, daſs es häufig verabsäumt wird, diese Löcher während der feuchten Jahreszeit zu schlieſsen; es trete alsdann feuchte Luft in die hohlen Räume unter den Fuſsböden, welche leicht den Hausschwamm erzeugt, dessen Entstehung man durch die Luftlöcher vorbeugen wollte.

O. Weishaupt.

Russischer Wandkamin.

Ich habe vor Kurzem Gelegenheit gehabt, einen russischen Wandkamin, welcher in Petersburg aus Eisen gegossen und in einem Landhause in Schlesien vermauert worden ist, aufnehmen zu können, und bringe ihn zur Mittheilung, weil ich mich überzeugt habe, daſs er, ohne Rauch in das Zimmer zu verbreiten, ebensowohl zum Brennen von Steinkohlen wie von Torf nutzbar ist und nur eines 6 Zoll im □ weiten Schornsteinrohres bedarf, sich daher leicht in jeder schwachen Wand befinden kann, ohne daſs diese durch groſse Vorlagen verunstaltet wird. Die Heizfeuerungs-Anlagen sind aus den Gründen des Bedürfnisses in Ruſsland und insbesondre in Petersburg mehr als anderswo ausgebildet und erprobt, und in mancherlei Gattung zu uns herüber gekommen und von uns angenommen. Die Kamine gehören nun zwar wegen ihrer geringen Wirksamkeit in der Heizung mehr den südlichen, als den nördlichen Ländern an, nichtsdestoweniger hat sich ihrer der Luxus in Petersburg länger wie bei uns in neuerer Zeit wieder bemächtigt; sie sind dort um so beliebter geworden, als bei dem auſserordentlich dichten, beinahe hermetischen Verschluſs der Wohnräume und Wohnhäuser, und bei der Heizung selbst der Flure und Corridors mittelst groſser aus Ziegeln aufgeführter Oefen, die Kamin-Feuerung zur Erneuerung der Luft in den Wohnräumen ein wesentliches Mittel ist.

Abweichend von unserer Einrichtungsart der Kamine zur Steinkohlen-Feuerung und ungleich vortheilhafter, wie bei uns, ist die hohe Lage des Rostes und Feuerkorbes über dem Heerde des Kamins. Hierdurch kann die untere Zimmerluft in solcher Masse, wie zum lebhaften Brennen des Feuers nothwendig ist, unter den Rost treten, und es kann der Kamin-Oeffnung zur gröſsern Ausstrahlung der Wärme eine vermehrte Höhe gegeben werden, ohne daſs der Abzugsweg des Rauches bis zum Schornstein verlängert und dessen Heraustreten in das Zimmer erleichtert wird. Ferner ist die Lage des Schornsteines von unserer Einrichtung abweichend. Derselbe liegt hinter dem Kamin und nicht, wie bei uns, oberwärts; er geht hinter dem Kamin noch abwärts bis in das unterste Geschoſs oder in den Keller des Gebäudes, und ist dort mit einer dicht schlieſsenden Reinigungsthür versehen, hört also nicht, wie bei uns, mit dem Kamin auf, und entfernt dadurch nicht allein die mit der Reinigung des Schornsteins verbundene Unsauberkeit und Unbequemlichkeit aus den bewohnten Räumen, sondern nähert den Kamin dadurch überhaupt den weit einfacheren Gesetzen der geschlossenen oder Ofen-Feuerungen. Endlich ist die Vorrichtung zum Verschluſs des Rauchabzugs nach dem Schornstein sehr zweckmäſsig, indem, sobald sie geöffnet ist, sie eine dergestalt schräg aufwärts gehende Lage annimmt, daſs sie dem Rauch seine Richtung nach dem Schornstein anweist. Daſs die Grenzwand zwischen dem Kamin und dem Schornstein lediglich die eiserne Rückwand des Kamins ist und einen Verlust an Wärme verursacht, wurde hier durch die nur 1½ Ziegel starke Wand, in welcher der Kamin und Schornstein liegt, bedingt. Beachtet man jedoch, daſs bei der geringen Weite des Schornsteins die gemeinschaftliche Grenzfläche zwischen Kamin und Schornstein nur klein ist, daſs der Schornstein, unterwärts geschlossen, also ohne stetigen Luftzug bei geschlossenem Kamin wenig Wärme aufnimmt und abführt, daſs dagegen beim Feuern des Kamins die dünne eiserne Grenzwand ein Mittel ist, die Luft in dem Schornstein schnell zu erwärmen und zu verdünnen, so kann gerade in diesem Umstand der gute Luftzug dieses Kamins gefunden werden, und ich würde selbst in stärkeren Wänden Anstand nehmen, von der vorliegenden Einrichtung abzuweichen, indem auf anhaltende Erwärmung durch die Kamin-Feuerung an und für sich nicht zu rechnen ist und ein verbesserter Luftzug während des Feuerns durch einen geringen Wärme-Verlust nicht zu theuer erkauft ist.

Die umstehenden Zeichnungen gebe ich mit den vorgefundenen genauen Maaſsen, weil Abweichungen in der Ausführung erprobter Feuerungs-Anlagen nicht immer von gutem Erfolg sind. Dabei diene Folgendes zur Erläuterung: Fig. 1 ist der Grundriſs des Kamins über dem Heerd, Fig. 2 die äuſsere Ansicht, Fig. 3 der horizontale Durchschnitt über dem Rost, Fig. 4 der verticale Durchschnitt, Fig. 5 der horizontale Durchschnitt oberhalb der Zugklappe. Die vordere Umrahmung *aaa*, Fig. 1 bis 3, um die äuſsere Oeffnung des Kamins besteht aus einem Stück und kann mit beliebigen Verzierungen reliefartig gegossen werden. Ihr schlieſsen sich zwei Seitenstücke *b b* an, welche in der äuſsern Ansicht ebenfalls beliebige erhabene Verzierungen erhalten können und oberhalb mit einer Deckplatte *k*, Fig. 4, von Blech überdeckt sind, an welcher sich die Klappe *n*, Fig. 4 und 5, mittelst Charniere bewegen läſst. Die Deckplatte *k* liegt um mindestens 3 Zoll höher, als die äuſsere Oeffnung hoch ist, und bildet dadurch den sogenannten Widerwog *m*, Fig. 4. Derselbe ist das hauptsächlichste Hinderniſs, daſs der Rauch in das Zimmer tritt, denn indem der Druck der Zimmerluft in der Richtung des Pfeiles gegen die obere Kamin-Oeffnung wirkt, hält er den Rauch, welcher sich aus der Richtung nach dem Schornstein entfernt, hinter dem Wiederwog zurück. Es ist vollkommen statthaft, die Einfassung *a* des Kamins mit den Seitenstücken *b* statt aus Eisen, ebenso gut aus Stein, als Marmor, Granit, Porphyr oder geputztem Mauerwerk, zu fertigen, man unter-

lasse aber alsdann nicht, einen Blechstreifen von Eisen, Messing oder Bronze von mindestens 3 Zoll Tiefe in der Deckplatte nahe der vorderen Fluchtseite der Kamin-Oeffnung anzubringen.

Hinter den Seitenstücken *b* steht die in einem Stück gegossene eiserne Mauerbekleidung *c c* des eigentlichen Kamins. Sie steht auf dem Heerdpflaster auf und geht so hoch hinauf,

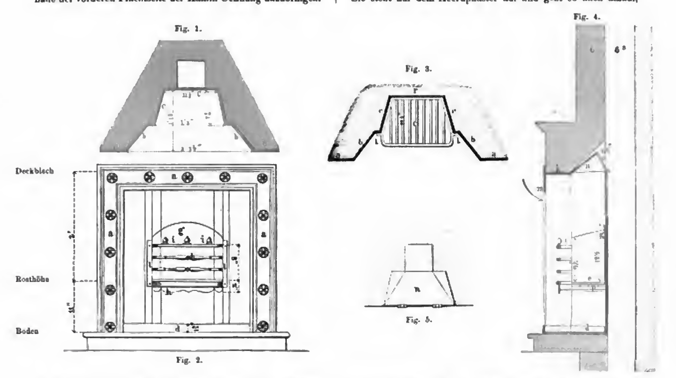


Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3. Fig. 4. Fig. 5.

als die Deckplatte *k* liegt. Oberhalb derselben ist das Mauerwerk schräg ansteigend, seitwärts mit Ueberkragung, nach dem Schornstein gezogen, so dafs sich dort eine Rauch-Oeffnung von 6¼ Zoll Höhe bildet. Die Klappe *n* ist an einem Charnier mit einer Stütze *o* versehen, an welcher sich unterhalb ein Haken befindet. Beim Verschlufs des Kamins legt sich die Stütze hinter das Hinterstück der eisernen Mauerbekleidung in den Schornstein hinein, beim Oeffnen stemmt sich der Haken der Stütze auf ebendieses Hinterstück und erhält die Klappe in schräg aufsteigender Lage geöffnet. Es lässt sich das Schliefsen und Oeffnen der Klappe sehr leicht mittelst irgend eines Stabes von der äufsern Kamin-Oeffnung aus bewirken.

Zu unterst über dem Heerdpflaster, das 6 bis 8 Zoll über dem Fufsboden des Zimmers liegen und vorn mit einer Stufe nach gewöhnlicher Anordnung abgeschlossen werden kann, befindet sich zum Hinein- und Herausschieben ein Kasten von schwachem Eisenblech, 1¼ Zoll hoch, welcher nach der Form des Grundrisses, Fig. 1, ausgeschnitten ist und zur Aufnahme der Asche dient.

Der Feuerkorb besteht aus einem gufseisernen, ¾ Zoll starken Kasten *g*, Fig. 2 und 4, welcher mit 3 Nieten an die Bekleidung *c* befestigt ist. Die Vorwand ersetzt ein horizontal liegendes Stabwerk *h*, Fig. 2, dessen Seitenstücke *l*, Fig. 2 und 3, ebenfalls an die Mauerbekleidung *c* angeschraubt werden. Der Rost *e*, Fig. 3, nimmt die ganze Bodenfläche des Feuerkastens ein und ist in einem Stück mit neun Zwischenweiten gegossen. Er liegt mit seiner Umrahmung auf Winkelblechen *p*, Fig. 4, auf, welche an die Seitenwände des Kastens angenietet sind, und kann leicht herausgehoben und, wenn er schadhaft geworden, neu ersetzt werden. Die Knöpfe *i*, Fig. 2 und 4, auf dem obern Stab der vordern Vergitterung des Feuerkorbes dienen zum bequemen Aufrühren der Steinkohlen mit einem Feuerhaken.

J. Manger.

Ueber die Form der Spundpfähle.

Es kann dem praktischen Baumeister nicht entgehen, dafs das Eingreifen der Feder eines Spundpfahls in die Nuthe des benachbarten wenig oder gar nicht zur Wasserdichtigkeit einer Spundwand beiträgt. Man verzichtet auch auf diese Anforderung von Hause aus, wenn man, wie dies mit Recht geschieht, die Federn der Spundpfähle weniger lang und stark macht, als die Nuthen, in welche sie greifen sollen, tief und breit sind. Würde man den Federn diejenigen Abmessungen geben, welche sie haben müfsten, um die Nuthen ganz auszufüllen, so würde beim Einrammen der Pfähle ein Klemmen und Würgen in den Nuthen nicht zu vermeiden sein, welches nicht allein das Einrammen ungemein erschweren, sondern auch aufserdem die Gefahr des Abspringens der Feder oder der Backen der Nuthe hervorrufen würde.

Wo sich Spundwände überhaupt wasserdicht gezeigt haben, dürfte diese Wasserdichtigkeit wohl immer darauf beruht haben, dafs die Backen der Nuthen fest gegen diejenige Fläche geprefst waren, auf welcher die Feder des benachbarten Pfahls sitzt.

Hiernach ist es durchaus nicht als unmöglich anzusehen, auch bei Anwendung ungenutheter Pfähle eine wasserdichte Wand zu erzielen; es ist dabei nur die Schwierigkeit einer sicheren Führung der Pfähle beim Einrammen zu besiegen.

Eine solche sichere Führung hat die bei Spundwänden übliche Feder abgegeben, indem sie durch das Eingreifen in die Nuthe des Nachbarpfahls ein seitliches Ausweichen der Pfähle aus der Pfahlreihe verhindert. Dies ist der einzige, aber auch sehr wichtige Zweck der Feder, und dieselbe darf so lange nicht als überflüssig angesehen werden, bis dieser Zweck durch andere Mittel sicher zu erreichen steht.

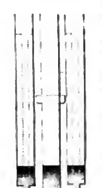
Indessen wird durch das Federn der Spundpfähle immer ein bedeutender Theil der Breite des Pfahls in Anspruch genommen, welcher der Länge der Spundwand entzogen wird.

Nehmen wir z. B. eine Wand an, welche von 8 Zoll starken, 20 Fufs langen Pfählen gebildet werden soll, so dürfen wir die durchschnittliche Breite eines Pfahls etwa zu 10 Zoll rechnen. Von diesen 10 Zoll kommen 2⅔ Zoll (nämlich der dritte Theil der Stärke der Wand) auf die Länge der Feder, es bleibt daher für jeden Pfahl eine durchschnittliche Nutzbreite von 7⅓ Zoll. Diese Nutzbreite verhält sich zur ganzen Breite wie 11 : 15, oder, was gleichbedeutend ist, man gebraucht zu der gefederten Wand $1\frac{4}{11}$ mal dasjenige Material, welches zu einer Pfahlwand derselben Abmessung würde nöthig gewesen sein. Nach jetzigen Preisen kostet der Cubikfufs zu Spundpfählen tauglichen Kiefernholzes etwa 13 Sgr., mithin ein 10 Zoll breiter, 8 Zoll starker, 20 Fufs langer Pfahl 4 Thlr. 26 Sgr. 5 Pf.; derselbe baut aber, wenn er gefedert wird, nur 7⅓ Zoll, und ein 7⅓ Zoll breiter Pfahl von sonst gleichen Abmessungen würde nur 3 Thlr 11 Sgr. 1 Pf. kosten. Würde man daher den Zweck eines gefederten Pfahls durch einen ungefederten erreichen, so würde dadurch eine äufserst bedeutende Ersparnifs zu erzielen sein.

Um eine sichere Führung ungespundeter Pfähle gegen das seitliche Ausweichen zu gewinnen, dürften zweierlei Einrichtungen vorzuschlagen sein:

1. Man bringe zwei Reihen Rammzwingen in hinreichender lothrechter Entfernung über einander an, was jedoch in den seltensten Fällen, und kaum je, wenn die Pfähle im Wasser gerammt werden sollen, möglich sein wird, oder

2. Man versehe, wie ich dies mit Erfolg ausgeführt habe, einen um den andern Pfahl an Stelle der langen angearbeiteten Federn mit einem kurzen, durch und durch gelochten, an beiden Seiten vor den Pfahl vortretenden Zapfen, den Nebenpfahl aber auf jeder Seite mit einer Nuthe, in welche der Zapfen greift.



Zur mehreren Deutlichkeit diene die zur Seite stehende Skizze. Die Abmessungen des Zapfens sind hinsichtlich der Länge und Stärke, mit welcher derselbe in die Nuthe tritt, dieselben, welche die Feder würde erhalten haben; für die in die Höhe der Wand treffende Abmessung genügen 4 Zoll.

Indem man den Zapfen von hartem gespaltenen, oder doch zum wenigsten nicht überspähnigen Holze anfertigt, und da die auf sein Zerbrechen wirkenden Kräfte nicht wie bei der Feder parallel zur Holzfaser, vielmehr rechtwinklig auf dieselbe gerichtet sind, so gewährt derselbe eine bessere Haltbarkeit, wie eine Feder.

Empfehlenswerth ist, die untere Fläche des Zapfens nach aufsen hin etwas abzurunden.

Der Zapfen wird in der Regel, je nach den Umständen, 3 bis 4 Fufs von der Anschärfung des Pfahls anzubringen sein. Die Nuthe, in die er greift, braucht nur um soviel länger hinaufzugehen, wie man die Pfähle, ohne die Ramme zu rücken, hineinzutreiben gedenkt. Wäre es möglich, stets den mit Zapfen versehenen Pfahl zuerst und am tiefsten einzutreiben, so hätte man nur darauf zu sehen, dafs derselbe, bevor der Nuthpfahl nachgetrieben wird, nicht tiefer eingerammt wäre, als auf eine solche Länge, innerhalb welcher er die Nuthe noch nicht verläfst. Hieraus erhellt auf der andern Seite, dafs bei besonders weichem Boden es zweckmäfsig sein kann, zwei Zapfen in angemessener Entfernung über einander an demselben Pfahl anzubringen.

Ebenso ist von selbst ersichtlich, dafs diejenigen Nuthpfähle, welche zuletzt in die Spundwand eingestellt werden, ihrer ganzen Länge nach genuthet werden müssen, da man bei ihnen den Zapfen des Nachbarpfahls nicht mehr von der Seite in die Nuthe einführen kann.

Zur Vermeidung von Mifsverständnissen füge ich schliefslich die Bemerkung hinzu, dafs, wenn von der Wasserdichtigkeit einer Spundwand die Rede gewesen ist, mir nur ein solcher Zustand der Spundwand vorgeschwebt hat, bei welchem es möglich ist, eine Baugrube wasserfrei zu halten.

Grubitz.

Historische Notiz über Carl Friedrich Schinkel,

weiland auswärtiges Mitglied der Akademie der Künste in Paris.

(Ein Vortrag, gehalten von J. J. Hittorff, Präsident der Akademie der schönen Künste in Paris, in der öffentlichen Sitzung der fünf Akademieen des kaiserlichen Instituts von Frankreich, am 17. August 1857.)

Meine Herren! Zur Zeit, als unsere Akademie und Frankreich den Verlust zweier ausgezeichneten Männer beweinten, zweier Architekten von dem höchsten Werthe — Huyot, so genial in seinen Ergänzungen der antiken Städte Theben, Athen und Rom, so bewunderungswürdig in der Erbauung des majestätischen Triumphbogens, welcher sich über ganz Paris erhebt, und Percier, unser Lehrer, welcher mehr als ein halbes Jahrhundert an der Spitze einer weltberühmten Schule stand — zu dieser schmerzlichen Zeit beweinten Berlin, das Königreich Preufsen und ganz Deutschland auch einen Architekten, Schinkel, einen Künstler von Genie und seltenem Talent, von edlem und gutem Herzen. —

Obschon Schinkel unserem Lande nicht angehört, tragen wir dennoch kein Bedenken, Ihre Aufmerksamkeit auf sein Leben und seine Werke zu richten. Er war auswärtiges Mitglied des Instituts, und wir halten uns des Antheiles unserer Zuhörer für alle Verdienste versichert, welcher Nation sie auch angehören mögen.

Zwei unserer ausgezeichnetsten Collegen, die Herren Mignet und Flourens, hatten Sie schon mit zwei berühm-

ten Männern Preufsens bekannt gemacht; indem wir uns der Lobreden erinnern, welche Sie von denselben über Ancillon und von Buch vernommen haben, wird unsere Bitte um Nachsicht nicht als eine unbegründete rednerische Ausflucht, sondern als die gegründete Besorgnifs einer gefährlichen Vergleichung erscheinen. Erlauben Sie uns daher, mit dem Herzen und dem Gefühle eines Künstlers zu sprechen, da wir es nicht mit dem Geiste und Talente eines Schriftstellers thun können.

Carl Friedrich Schinkel, geboren den 13. März 1781 zu Neu-Ruppin in der Mark Brandenburg, verlor in seinem sechsten Lebensjahre seinen Vater, welcher ein bescheidenes Amt bekleidete. Seine Erziehung, in der unbedeutenden Vaterstadt begonnen, beendigte er, von dem Jahre 1795 an, in Berlin. Eine bestimmte Anlage zum Zeichnen und ein großer Antrieb zur Baukunst führten ihn drei Jahre später als Schüler zu Herrn Friedrich Gilly. Dieser Architekt, welcher ein schönes Talent für Landschaftsmalerei und historische Darstellungen besafs, wird als der erste Baukünstler angesehen, welcher in Berlin den extravaganten Nachahmern Borromini's mit einer großen Einfachheit in seinen Werken entgegentrat. So wie die Eigenschaften des Lehrers einen großen Einflufs auf den Schüler in seinen Studien als Zeichner und Maler hatten, so war es der baldige Verlust Gilly's, nach welchem dem jungen Schinkel die Beendigung mehrerer angefangenen Bauten anheimfiel, die ihn die ersten Schritte in der praktischen Ausführung machen liefs. Aber einen bestimmteren Einflufs auf die Fähigkeiten des Künstlers hatte die Reise, welche er während mehrerer Jahre durch das mittägliche Deutschland, nach Italien, Istrien und Sicilien unternahm.

Aus den reichen Mappen, welche den Lehrling schon als einen vollkommenen Meister im Zeichnen und Malen darthun, geht hervor, dafs, wenn der Verfasser in seinen Studien die merkwürdigsten Monumente wiedergab, es vorzüglich ihre schönen Massen waren, ihre Gröfse und ihre Harmonie, der Zauber der Linien und die Mannigfaltigkeit der Gruppen, welche ihn anzogen; und, wenn inmitten der herrlichen Gegenden dieser Länder, in Italien die noch erhaltenen Paläste, Landhäuser, Dome und Basiliken, in Istrien und Sicilien die Trümmer von arabischen Schlössern und antiken Tempeln, Theatern und Gräbern ihm entgegentraten, so gab sich sein Geist, für die pittoresken Schönheiten der Kunst und der Natur so sehr eingenommen, ganz dem Zauber seiner Gefühle hin, um die Bilder der Einen und der Andern wiederzugeben.

Diese Zeichnungen sind unter dem Einflusse eines poetischen Geistes und des Gefühls der Schönheit ausgeführt; die Ansicht derselben flöfst Liebe zum Künstler ein, der sie schuf. — In der That, die edle Gröfse, eine Andeutung der Distinction, die Weglassung alles Uebertriebenen und Gezwungenen, welches eine einfache Natur bezeugt, die lieblichen Gestalten in ihren wohlthätigen Handlungen, ein Zeichen der Güte, vereinigen sich in diesen Gemälden, und deuten auf die schönen Eigenschaften, die der auftretende Künstler besafs, und welche er fortwährend als Meister ausbildete.

Ein rührender und charakteristischer Umstand, welcher dazu beiträgt, sein schönes Leben zu erklären, ist des jungen Künstlers Wahl eines edlen Freundes, eines wohlthätigen Rathgebers, als Reisegefährten. — Ueberzeugt, dafs das Praktische allein in der Kunst nicht hinreichend ist, um deren kräftige Wirkung und hohe Bestimmung zu erreichen, dafs das Studium der Philosophie die einzig gesunde Nahrung des Geistes, der einzige Weg ist, um durch die edelste Begeisterung zum Gefühle des Schönen zu gelangen, eben sowohl in seiner materiellen Bildung, als in seinem moralischen Zwecke, trug unser junge Reisende eine Auswahl der Werke des berühmten Fichte bei sich. Wir wollen nicht auf alle die schönen Einflüsse, welche daraus hervorgehen mufsten, hinweisen, um fühlbar zu machen, für welche Fülle von Früchten das Lesen dieser Schriften Samen in sein gut vorbereitetes Herz niederlegte.

Die Erinnerung an diese Reise diente Schinkel oft dazu, um während seiner so thätigen und natürlich vielen Stürmen unterworfenen Laufbahn seinen Geist in Stunden drückender Widerwärtigkeiten, wie sie ihm bisweilen entgegentraten, zu erheben und zu erquicken. Dann brauchte er sich nur in die Zeit zu versetzen, wo er in der erhabenen Umgebung Rom's, an den Ufern des neapolitanischen Meerbusens, unter dem Schatten der grünen Gebüsche Trinakria's, an dem Fufse stolzer Trümmer oder hoher und schöner Gebirge weilte, und die angefangene oder fertige Zeichnung lag an seiner Seite, und er unterhielt sich wiederum mit seinem stummen, aber beredsamen Freunde. Oder er glaubte, die unermefsliche Gröfse des Meeres wiederzusehen, er hörte dessen unendliches Rauschen, und lauschte den fernen Tönen einer Doppelflöte; er sah auf's Neue die schönen Mädchen des Berges Erix mit ihrer edlen Gestalt und antiken Tracht; von milden Lüften geliebkost, tauchte er seine Blicke mit Entzückung in den dunkelblauen Glanz des Himmels. Dann wieder bewunderte er die grofsartigsten Bilder der Natur; die Wolken häufen sich an, der Blitz durchschneidet sie, der Donner bricht los, strömender Regen stürzt nieder, die feuerspeienden Berge sind erschüttert: Rauch und Flammensäulen erheben sich in die unendliche Höhe!

Solche bald ruhig-liebliche, bald schauerlich-grofsartige Scenen riefen unaufhörlich in Schinkel's Gedächtnifs den Glauben an die unendliche Gröfse des Erschaffers, welchen er darin erkannt hatte, zurück. Er empfand auf's Neue, wie das Lesen des Philosophen, des edlen Denkers, ihm die Mittel angewiesen, sich durch die Anerkennung und die Ausübung der Tugend bis zur Gottheit erheben zu können.

Die seltenen Gaben des Zeichners und des Malers erklären die Vorliebe unseres Künstlers für die pittoresken Schönheiten, so hinreifsend in der That; und es geht daraus hervor, wie bei seiner noch unvollkommenen Bildung als Baukünstler die weniger angenehmen und sehr ermüdenden Studien der Pläne und aller blos architektonischen Elemente ihn weniger angezogen. Auch hat bei der Prüfung der zahlreichen und häufig so bewunderswürdigen architektonischen Entwürfe und Ausführungen Schinkel's die Kritik nur dann zuweilen Recht, wenn sie dem Mangel dieser speciellen Studien die Ursache der Unvollkommenheiten zuschrieb, welche sie daran bezeichnet. Doch wenn auch anfangs eine solche Lücke bei diesem Künstler zu bedauern war, so ist um so mehr anzuerkennen, dafs er später Alles that, um dieselbe auszufüllen, und dafs man dem Mifsgeschicke seines Vaterlandes die Ursachen zuschreiben mufs, welche ihn nöthigten, bei seiner Rückkunft von seiner Reise sich fast ausschliefslich nur mit Landschafts- und Decorationsmalen zu beschäftigen.

Während vieler Jahre brachte unser Künstler eine grofse Zahl von Bildern hervor. Es waren treue Ansichten von schönen Gegenden, oder Phantasiestücke mit den berühmtesten Monumenten geschmückt; mehrere Panorama's, worunter jene von Palermo und Taormina sehr bewundert wurden; viele Ansichten von den Städten Sicilien's und Italien's, eine Art Diorama; endlich grofse Wandgemälde für reiche Wohnungen. In allen diesen Werken glänzten neben der Reinheit der Zeichnung, dem Geschmack für schöne Linien-Anordnung und neben den archäologischen Kenntnissen die herrlichsten Lichteffecte.

Der allgemeine Beifall, den Schinkel fand, konnte an einem Hofe, wo, man kann wohl sagen, die Thüren sich für alle Verdienste von selbst öffnen, nicht unbekannt bleiben. Eine Auswahl seiner Gemälde wurde in einem Saale des Schlosses ausgestellt, um die Ansicht derselben der königlichen Familie zu erleichtern; und um den Eindruck derselben zu erhöhen, gesellten Instrumente und Stimmen ihre harmonischen Töne dazu. Man wollte auch dadurch der schönen Königin, voller Trauer über die damaligen Unglücksfälle des Landes und des Thrones, und über jene, welche sie von der Zukunft befürchtete, eine Zerstreuung bereiten. Die Anhänger Schinkel's hatten dabei die Absicht, dieser Fürstin natürliche Güte und ihr Wohlwollen für den Künstler zu erhöhen, und den Maler und Architekten in den Dienst des Königs aufgenommen zu sehen, da eben in dem Schlosse grofse Veränderungen getroffen werden sollten. Die Königin nahm den Künstler, dessen herrliche Werke sie bewundert hatte, gnädig auf, und Schinkel trat in seine wahre Laufbahn. — Er hatte leider nicht das Glück, seiner königlichen Gönnerin lange zu dienen. Sie sollte bald ihren eigenen Schmerzen, vergröfsert durch das Unglück ihres Volkes, unterliegen. Ihr Gedächtnifs war für Schinkel stets ein wahrer Cultus. Zehn Jahre nach diesem Verluste sahen wir vor dem schönen Marmorbilde auf dem Grabe der Königin seine Thränen fliefsen, vor jenem Bilde, wo neben den Reizen der schönsten menschlichen Formen die erhabensten Gaben des Herzens und der Seele durchschimmern, und welches, von Geschlecht zu Geschlecht unaufhörlich besucht, immer von Neuem allgemeine Verehrung und aufrichtiges Bedauern hervorruft. Niemals haben wir uns bewegter gefühlt, als in der Gegenwart dieser Trauernden, so rührend und selten vor einem königlichen Grabe!

Unter solchen vortheilhaften Auspicien durchlief Schinkel vierzig Jahre einer der thätigsten und glorreichsten Lebensbahnen, ohne sich auch nur einen Tag abzumüfsigen. Während dieser langen Zeit, wo er allmälig von dem Grade des Bau-Assessors an bis zur Stelle eines Ober-Landes-Bau-Directors gelangte, dem höchsten Amte, welches der König ihm verleihen konnte, bereicherte er Berlin mit seinen schönsten Monumenten, bearbeitete er fast alle Entwürfe zu den Bauten des ganzen Königreiches, und übte er einen unaufhörlichen Einflufs auf die Ausdehnung und den Fortschritt der schönen Künste und der Industrie Preufsens. Er leitete die Maler und Bildhauer in der Anwendung ihrer Werke als Zweig der Architektur, und erfand die schönsten Vorbilder für Fabrikanten und Handwerker. Als Theater-Decorationsmaler sind seine Werke schön und vielfach. In den Opern Armida, Alceste, Athalia, der Zauberflöte, der Vestalin, Olympia, und in mehreren Dramen fanden seine ernsten Studien ein grofses Feld für die Wiedergebung der berühmtesten Gebäude des Alterthums, sowie der byzantinischen und gothischen Epochen. Der Wunsch, den Reiz der Werke Gluck's, Mozart's, Spontini's und Schiller's zu erhöhen, füllte sein Herz mit dem edelsten Wetteifer.

Schinkel erhob sich auch zur Höhe eines Geschichtsmalers durch die Erfindung der schönen Bilder, welche nach seinem Tode auf den Wänden der Colonnade des von ihm erbauten Museums in Fresco ausgeführt worden sind. In diesen Gemälden vereinigt sich die Erhabenheit des Gedankens, die Verschiedenheit und die glückliche Darstellung der Gruppen, mit einer grofsen Reinheit der Formen. Er erfand auch viele Compositionen für Giebelfelder, Statuen und Basreliefs, wovon mehrere in Stein und Marmor ausgeführt wurden, und es ist gewifs, dafs Schinkel sich auch als Bildhauer ausgezeichnet haben würde, wenn er sich dieser Kunst beflissen hätte. Glücklicherweise kam es nicht dazu. Die Bildhauerkunst wurde keine neue Mitbewerberin der Architektur, sie wurde keine neue Waffe in den Händen der Kritik, welche, wie wir schon gesagt haben, die Vorzüge des Malers als einen bedauernswerthen Einflufs auf die Werke des Baumeisters bezeichnete. Die Gebäude, welche er errichtete, sagt diese Kritik, tragen zu sehr den Schein, nicht nur allein dazu erfunden zu sein, um schöne Massen vor das Auge zu stellen, sondern um einen theatralischen Effect hervorzubringen, das heifst, sie erinnern an jene fingirten architektonischen Erfindungen, an welchen hohe Unterbauten und höchst ausgedehnte Treppen neben grofsen Arkadengängen und Säulenstellungen ohne Nothwendigkeit und ohne Zweck sich erheben. Es herrsche darin keine hinreichende Verbindung zwischen dem Innern und dem Aeufsern, zwischen ihrer Ansicht und ihrer Bestimmung. Der Mangel an diesen unumgänglich nothwendigen Eigenschaften rühre von dem Zwecke Schinkel's her, unverzüglich von aufsen auf das Auge zu wirken, und mache im Allgemeinen das Innere seiner Gebäude wenig grofsartig; sie besäfsen selten schöne und vollkommen zweckmäfsige Eintheilungen, welche doch die unmittelbare Absicht bei Errichtung der Gebäude sind; es fehle ihnen jene Gesammtheit, wo die Vorhallen, die Höfe, die Treppenhäuser, die Zimmer und Säle in ihren verschiedenen Gröfsen und Formen, mit ihrer speciellen Zweckmäfsigkeit zu einer und derselben allgemeinen Wirkung beitragen — hier, indem sie die Räume vervielfältigen, dort, indem sie deren Wirkung durch ein fortwährendes Auseinanderdehnen und vielfache und schöne perspectivische Ansichten steigern.

In diesem übertriebenen und zu allgemein angewendeten Tadel erkannte dennoch Schinkel den Theil der Wahrheit. Darin wirklich grofs durch seinen hohen Sinn, sowie durch seine seltene Bescheidenheit, war er oft in der Vertraulichkeit sein eigener Richter, indem er sein Bedauern über den unüberwindlichen Hang seiner Phantasie, welchem er unaufhörlich entgegenkämpfte, aussprach. Auch wendete er auf späteren Reisen seine Studien besonders auf die Eintheilungen der Pläne an; er erkannte deren untrüglichen Einflufs auf die rationelle Schönheit der Gebäude, und in seinen folgenden Entwürfen ist diese Richtung sehr bemerkbar.

Seine Bauten sind in Berlin: ein Theater, die Königswache, eine Triumphbrücke, mehrere Thore der Hauptstadt, eine Artillerie-Schule, ein Museum, die Akademie der Baukunst, ganze Strafsen, schöne Wohnungen, bedeutende Ergänzungen und Wiedererbauungen der Schlösser des Königs und der Prinzen, eine Sternwarte, ein Packhof, mehrere Kirchen und Denkmäler; in der Umgegend der Hauptstadt und in den Provinzen viele Schlösser und Landhäuser für die königliche Familie und für reiche Privatbesitzer, Rathhäuser, Jagdschlösser, Bade-Anstalten und Springbrunnen, nebst allen den unzähligen Verschönerungen der Gärten und Park-Anlagen bei allen diesen Bauten. Bei der Aufzählung derselben mufs man die reiche Phantasie, die unerschöpfliche Fruchtbarkeit bewundern, welche dazu nothwendig war, um diese Menge Werke zu erfinden, bis in die geringsten Theile zu studiren und auszuführen. Aber aufser diesen Gebäuden und denjenigen, nicht weniger zahlreich und bedeutend, welche Schinkel in den andern Staaten Deutschlands ausführte, bestehen sehr viele seiner Entwürfe nur in Zeichnungen. Die bemerkenswerthesten darunter sind Capellen und Kirchen bis zu den gröfsten Basiliken und Domen; einfache Fufsgestelle für Statuen und Büsten grofser Männer bis zu den reichsten Denkmälern zu Ehren Friedrich's des Zweiten. Bald stellte der enthusiastische Künstler den grofsen Monarchen als siegenden Feldherrn, bald

als triumphirenden König dar; hier sieht man ihn auf seinem Streitrosse und in seiner Quadriga freistehend, und in anderen Entwürfen sind diese Standbilder von Portiken und grofsen Säulen begleitet, wo die hohen Thaten des Fürsten in Farben und in Marmor prangen; bald stellt er seinen modernen Heros in einen Tempel gleich den Halbgöttern des Alterthums, oder er widmet ihm eines jener kolossalen Monumente, ähnlich den Gräbern der römischen Kaiser oder den Mausoleen der griechischen Könige. Alle diese Schöpfungen, man könnte sagen in Ueberfülle, erklären sich in Gegenwart einer Aufgabe um so eher fähig, die Vaterlandsliebe Schinkel's zu steigern, als sie mehr wie jede andere mit dem Genius des Künstlers übereinstimmte; Alles sollte darin beitragen, um durch Gröfse, Majestät und Pracht zu wirken.

Schinkel, dessen gröfste Thätigkeit in die Zeit fällt, wo die Alterthümer Griechenlands mit dem gröfsten Eifer untersucht und ihnen allgemeine Bewunderung gezollt wurde, gab in seinen Werken manchmal die Formen der griechischen Architektur treu wieder, mehr noch aber waren sie ihm nur ein Vorbild, und häufiger noch machte er sie sich ganz eigen, indem er sie in seinem Geiste frei übertrug. Der reine Geschmack und das zarte Gefühl, welche die hellenische Kunst auszeichnen, und welche ihr den immerwährenden Anklang der Künstler sichert, die im Stande sind, diese Eigenschaften zu würdigen und wiederzugeben, mufste unumgänglich auf diesen Künstler wirken. — Daher seine Vorliebe für Alles, was aus dieser klaren und wohlthätigen Quelle flofs. — Und wenn diese Resultate sich in vollem Maafse in seinen Werken vorfinden, wo der griechische Styl hervorragt, so erschienen dieselben auch noch in denjenigen seiner Schöpfungen, in denen — durch den Wirbelwind der Zeit hingerissen, welcher so Vieler Augen trübte und dessen Staubwolken schon weniger undurchsichtig sind — er die byzantinischen und gothischen Bauwerke nachahmte, Bauwerke, welche, was man auch sage, Zeiten des Verfalls und der Rohheit angehören. Und wenn die Monumente dieser Epochen unsere gerechte Bewunderung verdienen, so liegt die unverkennbare Ursache darin, dafs die Völker, welche diese Bauten auf einem dürren und früher fruchtbaren Boden errichteten, die verwildertsten Keime mit den schönsten Samenkörnern vermischten, welche das Alterthum in den verstümmelten Werken seiner grofsen Künstler und unsterblichen Schriftsteller niedergelegt und aufbewahrt hatte.

Der Schöpfer so schöner und werthvoller Werke hatte nichts Ausgezeichnetes in dem Aeufsern seiner Person; sobald aber ein edles Gefühl seine Seele in Anspruch nahm, ging eine magische Veränderung in Schinkel vor, seine Haltung, seine Bewegungen, der Laut seiner Stimme, die sanften und leuchtenden Strahlen seiner Augen rissen hin und fesselten. Man bewunderte und liebte ihn zu gleicher Zeit. In seinen wenigen Stunden der Mufse widmete er sich nur Männern von übereinstimmendem Sinn, und seine Gesellschaft bestand aus den ausgezeichnetsten Gelehrten und Künstlern. Wenn wir unter diesen Wilhelm und Alexander von Humboldt, Beuth, Rauch und Cornelius nennen können, und die beständige Freundschaft derselben für unsern Künstler bestätigen, so ist dies das schönste Zeugnifs von den seltenen und hohen Eigenschaften, welche Schinkel besafs.

An die Namen dieser Häupter der Kunst und Wissenschaft müssen wir den des jetzt regierenden Königs reihen. Im Besitz eines lebendigen und hohen Geistes, eines ausgedehnten Wissens, eines edelmüthigen Herzens, von der Liebe zu den Künsten, und besonders der Baukunst, durchdrungen, mufste dieser Fürst eine grofse Neigung für das Talent, die Kenntnisse und den Charakter des Künstlers fühlen. Man behauptet, der berühmte Verfasser des Kosmos, seit mehr denn einem halben Jahrhundert der Freund des Kronprinzen und des Königs, wäre das erste Band dieser Anhänglichkeit gewesen, welche mit dem Eintritt Schinkel's in seine Laufbahn begann und bis an das Ende seines Lebens fortdauerte.

Seine Majestät, welche die Herren Percier und Fontaine als seine Lehrer zu nennen pflegt, und grofse Gewandtheit besitzt, seine Gedanken auf das Papier zu bringen, brachte viele Momente mit dem Architekten seiner Wahl zu. Die Abende, welche den wissenschaftlichen und literarischen Unterhaltungen gewidmet waren, wechselten mit jenen der akademischen Architektur-Uebungen ab. Da war es, wo diese glänzenden Geister eine Anzahl schöner Monumente zeichneten, für die Bedürfnisse und die Verschönerungen der Hauptstadt bestimmt. In diesen edlen und freimüthigen Zusammenkünften war es wohl auch, wo der Fürst die Keime zu jenen schönen und vielen Institutionen in sich aufnahm, welche er später zum Ruhme und Fortschritte der Kunst, der Wissenschaft und der Literatur zur Ausführung gebracht hat.

Diese rühmlichen Freundschaften und die allgemeine Achtung, welche das Talent und die vorzüglichen Eigenschaften Schinkel's einflöfsten, warben ihm Anhänger und Bewunderer wie unter seinen Clienten und Schülern, so unter allen Künstlern und Handwerkern. Einer seiner schönsten Genüsse, und was besonders sein Herz mit Dankbarkeit erfüllte, war das Vertrauen und die Werthschätzung, womit ihn bis an das Ende seiner Regierung Friedrich Wilhelm der Dritte beehrte. — Unter diesem Fürsten war es, wo unser Künstler die Bauten ausführte, welche der Stolz der königlichen Hauptstadt sind; und es ist nicht ohne Interesse zu bemerken, dafs dieser Monarch, welcher in allen seinen Unternehmungen eine grofse Einfachheit liebte und nur das Nothwendige wollte, dem Geiste seines Architekten, mit diesen Aufgaben im Widerspruche, nachgab, und seine Ansichten ihm nie durch Gebot aufdrang. Er war in den schönen Künsten und der Baukunst hinlänglich bewandert, und er besafs zu viele Kenntnisse, um nicht überzeugt zu sein, dafs Veränderungen in den Entwürfen eines Architekten von bestimmtem Werthe, welche aus der Laune eines unvollkommenen Wissens oder eines nicht hinreichend belehrten Geschmackes hervorgehen, ihnen nur schädlich sein können. —

Wir kommen jetzt an zwei Begebenheiten, von denen eine die traurigste und die andere die glücklichste in dem Leben Schinkel's war. Jene, wo der König von Griechenland ihm die Anfertigung von Plänen zu einer königlichen Residenz in Athen übertrug, und die andere, wo ihn die Kaiserin von Rufsland mit dem Entwurfe der Orianda, eines grofsen Lustschlosses in der Krim, betraute. Zwei Monumente von der erhabensten Bestimmung, in der malerischsten Lage, unter dem gelindesten Klima, und für welche die Pracht ein Erfordernifs war; das eine, durch welches die gröfsten historischen und dichterischen Andenken wieder hervorgerufen wurden, das andere, bei dem es möglich war, durch die höchste Kunst und den aufserordentlichsten Aufwand Werke einer ähnlichen Bestimmung würdig zu schaffen. Wir kennen Nichts, was einen Künstler, wenn auch noch so unbegabt, mehr aufregen und mehr ergreifen könnte, als diese schönen Aufgaben. Wieviel kräftiger mufsten dieselben Schinkel's Talent und Einbildungskraft mit ihrem begeisterten Hauche durchdringen!

Immer von griechischen Werken umgeben, lebte er so zu sagen inmitten aller Monumente dieses Landes, aus deren Schönheiten er so häufig geschöpft hatte. Die Trümmer der Burg von Athen, diese herrlichen Ueberbleibsel der Stadt des Pericles, welche der Ursprung der ruhmvollen Namen des

Ictinus, des Mnesicles und Phidias waren, diese schönen Reliquien der Propyläen, der Heiligthümer der Minerva-Polias, des Erechtheums, des Pandrosiums und des Parthenons — welcher unwiderstehliche Reiz, um die Gedanken dieses Künstlers auf diesen heiligen Boden zu ziehen, und wie viele bezaubernde Fictionen, um seinen Geist daran zu fesseln! Welch' Wunder also, dafs er alle Schwierigkeiten überwand, um aus der Ebene vermittelst eines sanft geneigten Weges zu der majestätischen Treppe des antiken Thores und durch dessen Säulenreihen zu gelangen, um zwischen einer der Langseiten des schönsten griechischen Tempels und der zierlichen Karyatiden-Façade einen Circus anzulegen, um das kolossale Bild der heiligen Beschützerin von Attika wieder zu erheben, und endlich um, neben diesen beibehaltenen Prachtbauten des Alterthums, eine Reihe neuer Gebäude für die königlichen Wohnungen zu schaffen; alle, könnte man sagen, von dem reinsten architektonischen Atticismus durchdrungen!

Wer bewunderte nicht diese sinnreiche Erfindung, wo das Talent des Meisters sich im höchsten Grade zeigt? Wer bedauerte nicht, dafs sein Werk unausgeführt blieb? Wer theilte nicht die Schmerzen des Künstlers, als der allerprosaischste Palast, am Fufse der Akropolis erbaut, die glänzenden Träume vernichtete, welche ihn bis dahin in seiner anstrengenden, grofsen und schönen Arbeit unterstützt hatten?

Ein Trost war Schinkel vorbehalten. Eine Königin hatte ihn beim Eintritte in seine Laufbahn beschützt, eine Kaiserin, die Tochter dieser Königin, kam am Ende seines Lebens auf dem zu kurzen Wege, welcher ihm noch vorbehalten war, die letzten Blumen ihm zu streuen, deren Schönheit und Wohlgeruch ihn noch erquicken sollten. Die Erfindung der Pläne des Lustschlosses Orianda, auf der Höhe eines der schönsten Vorgebirge des taurischen Chersones und an den Ufern des schwarzen Meeres gelegen, wurde seine letzte und beglückende Arbeit. Die Zuversicht, den Entwurf dieses anderen grofsartigen Gebäudes verwirklicht zu sehen, bei dem der Basalt, der Granit, der Marmor, Erz und Gold, geformt und zu schönen Massen zusammengetragen, demselben die längste Dauer versprach, befeuerte des Künstlers Talent mit neuer Kraft und gab ihm einen neuen Aufschwung.

Sich frei bewegend auf einem grofsen Raume, einem der würdigsten Orte des alten Tauriens, ein irdisches Paradies genannt zu werden, mufste die Architektur der Hellenen die natürliche Quelle sein, aus welcher der Künstler schöpfen konnte. Und in der That giebt kein Werk von Schinkel, damals durch eine lange Erfahrung zur Reife seines Talentes gelangt, eine vortheilhaftere und höhere Idee. Das Project ist das vollständigste Ergebnifs aller seiner Eigenschaften; er scheint darin auf den Gipfel der Höhe gelangt zu sein, welche er erreichen konnte. Ein immer tieferes Studium der wahrhaften Mittel der Baukunst, da, wo diese darin bestehen, vor Allem dem Zwecke der Gebäude zu entsprechen, und neben der Schönheit ihrer Massen und Theile deren bestimmten und edlen Charakter auszusprechen, machen diesen Entwurf zu einem seiner gelungensten. Wenn man die Zeichnungen betrachtet, in denen die Gröfse der Anlage sich mit Liebreiz und Pracht vereinigt, wenn man die Verzierungen studirt, wo die Bildhauerkunst und die Malerei, die künstlichen Gärten und die wundervollsten Naturlandschaften zu einem überaus harmonischen Ganzen sich verbinden, so ist man berechtigt, mit den Verehrern des grofsen Künstlers, welche ihn den Formendichter nennen, auszurufen: Die Orianda war sein Schwanengesang!

Dieses Werk ist auch wirklich sein letztes. Kaum beendigt, überfiel ihn die Krankheit, welche, nach einer dreizehnmonatlichen, fast völligen Zerrüttung seiner glänzenden und bis dahin unerschöpflichen Gaben, ihn dieser Welt entrifs. — Es ist nicht auszusprechen, was dieses langsame und schmerzliche Ableben des geliebtesten Familienvaters, des gediegensten Freundes, des so hoch ausgezeichneten Künstlers, seiner treuen Gattin und seinen frommen Kindern, seinen Freunden und Verehrern Thränen kostete. Als am 9. October 1841 der Ruf von Schinkel's Tode sich in Berlin und dem Königreiche verbreitete, bezeugte der allgemeine Ausdruck der Trauer eines ganzen Volkes seine tiefe Verehrung für den Künstler, dessen schöne Werke dem Vaterlande Ruhm, und dessen Tugenden ihm Ehre erworben.

Schinkel lebte sechzig Jahre. Er starb auf der höchsten Stufe seines Talents und seines Ruhmes, als Friedrich Wilhelm der Vierte den Thron bestieg und dem Künstler die reizendste Aussicht in ein noch ausgebreiteteres Feld seiner Thätigkeit eröffnete. Die Entwürfe zu einem der gröfsten Dome und einem königlichen Campo-santo beschäftigten schon den Monarchen und hatten auch wohl den Künstler in Anspruch genommen. Aber anstatt ihm neue Gelegenheiten bereiten zu können, seinen Ruhm zu vergröfsern, vermochte Se. Majestät nur, eines der vorzüglichsten Monumente des grofsen Architekten in sein Mausoleum zu verwandeln. Nach seiner Beerdigung befahl eine königliche Verfügung: „dafs unter der Säulenhalle des Museums, von den bewunderswürdigen Bildern umgeben, welche sein Genius schuf, sich das Standbild Schinkel's erheben solle." —

Wenn man die Beschreibung der Todtenkammer liest, welche mit den Werken des Meisters, von Blumen bekränzt, ausgeschmückt war, von dem Trauergerüste, auf dem seine Leiche ruhte, von den Gebeten und Gesängen, welche man hörte, und von dem tiefen Schmerz der unzähligen Menge der Besucher; wenn man an den Leichenzug denkt, in dem der König und die Prinzen vertreten waren, an dessen Spitze der Bischof und seine Assistenten sich befanden, begleitet von dem Choral, biblische Psalmen singend, während den Leichenwagen, bedeckt mit den ausgezeichnetsten Insignien, die berühmtesten Künstler und Gelehrten umgaben, an welche die höchsten Personen des Hofes und der Regierung, die Mitglieder der Akademieen der Universität, die Corporationen aller Künste und Gewerbe und eine unübersehbare Anzahl Personen aus allen Klassen sich anschlossen, so fühlt man sich von einer überwältigenden und aufrichtigen Rührung durchdrungen. So grofse Ehrenbezeugungen, so viel Antheil, so viel Hochachtung und eine so tiefe Trauer um den Sarg des Sohnes eines anspruchslosen Beamten, in seinem sechsten Jahre Waise, sich selbst überlassen in seinem achtzehnten Jahre, wo er sein arbeitsvolles Leben begann, an dessen Ende ihn der glorreichste Tod erwartete. Es ist dies wirklich ein erhebendes Bild, ein Beispiel an das schöne Leben so vieler andern Künstler anzureihen; ein neuer Beweis, dafs der Genius, wenn auch noch so sehr von der Natur begabt, nur dann vollkommen ist, wenn ihm Arbeit und Tugend zur Seite stehen. Ein ähnliches Beispiel wurde der Welt von Michel Angelo gegeben, Schinkel gab es seinen Zeitgenossen!

Mittheilungen aus Vereinen.

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin.

Verhandelt Berlin, den 10. März 1857.

Vorsitzender: Herr Hagen.
Schriftführer: Herr H. Wiebe.

Herr Siemens hatte die neuen, von ihm und Herrn Halske erbauten magneto-elektrischen Telegraphen, welche für die bayerischen Eisenbahnen bestimmt sind, im Vereinslokale aufgestellt, und hielt über die Geschichte der magneto-elektrischen Telegraphen, sowie über die Einrichtung seiner neuesten Construction einen Vortrag, welcher nach Herrn Siemens eigener Mittheilung hier folgt:

„Die Königl. bayerische Telegraphen-Verwaltung veranlafste Halske und mich, für die bayerischen Eisenbahnen magneto-elektrische Zeiger-Telegraphen zu construiren. Es waren bisher Stöhrer'sche magneto-elektrische Telegraphen auf diesen Bahnen in Benutzung. Obschon dieselben den in jetziger Zeit an die Eisenbahn-Telegraphen gestellten Anforderungen in keiner Hinsicht mehr entsprachen, und im Interesse des Dienstes ersetzt werden mufsten, so hatte man doch durch längere Erfahrung dort die Ueberzeugung gewonnen, dafs das magneto-elektrische Zeiger-System für den Eisenbahndienst das zweckmäfsigste sein würde, falls es in der Sicherheit nicht hinter anderen zurückstände. Die gänzliche Ersparung aller Batterieen ist nämlich gerade für Eisenbahnen besonders wichtig, da die Zahl der Stationen grofs ist und den Batterieen selten eine hinlänglich aufmerksame Behandlung zu Theil wird.

Die hier vorgelegten Telegraphen sind das Resultat dieses Auftrages. Sie ergaben ein so vollkommen befriedigendes Resultat, dafs uns der Auftrag ertheilt wurde, sämmtliche bayerische Eisenbahn-Stationen mit derartigen Apparaten zu versehen. Es sind in diesem Augenblicke bereits 60 in Thätigkeit, und diese Zahl wird sich in einigen Monaten verdreifacht haben.

Magneto-elektrische Telegraphen, d. h. solche, bei denen der nöthige elektrische Strom nicht durch elektrische Batterieen, sondern durch permanente Magnete erzeugt wird, sind schon seit langer Zeit in Anwendung gekommen. Es war sogar der erste Telegraph, welcher überhaupt existirt hat, der von dem Professor Gaufs und Weber in Göttingen erbaute, ein magneto-elektrischer Nadel-Telegraph. Der Strom ward bei demselben durch Verschiebung einer Drahtrolle auf einem grofsen Magnetstabe erzeugt, in dessen Mitte sie sich im Ruhezustande befand. Ward sie nach dem einen Ende des Stabes hin- und wieder zurückbewegt, so erhielt man eine Zuckung der eingeschalteten Magnetnadel nach rechts, im andern Falle eine Ablenkung nach links. Aus diesen beiden Zeichen war das Alphabet combinirt.

Auch der auf diesen ersten Telegraphen basirte Steinheil'sche akustische und schreibende Telegraph war ein magneto-elektrischer. Bald darauf construirte Wheatstone einen magneto-elektrischen Zeiger-Telegraphen. Es wurde bei demselben der Strom nicht, wie bei dem von Gaufs und Weber, durch Verschiebung einer Drahtrolle auf einem Magnetstabe, sondern nach dem Vorgange Steinheil's dadurch erzeugt, dafs ein Elektromagnet zum Schliefsungsanker eines kräftigen Stahlmagnetes gemacht wurde.

Nach Faraday's Entdeckung entsteht nämlich in den Drahtwindungen eines Elektromagnetes ein kräftiger Strom, wenn die Pole desselben denen eines Stahlmagnetes genähert, und ein gleich kräftiger entgegengesetzter, wenn sie wieder von denselben entfernt werden. Wheatstone verband nun mit der Kurbel der Buchstabenscheibe durch Rad und Trieb einen vor den Polen eines kräftigen Stahlmagnetes rotirenden Elektromagneten in Hufeisenform. Von den hierdurch erzeugten Strömen ward nur die Hälfte, d. h. alle gleichgerichteten, mittelst eines Commutators der Leitung zugeführt. Jeder dieser Ströme bewegte die eingeschalteten Zeiger um einen Schritt vorwärts. Das Räderverhältnifs mufste natürlich so gewählt sein, dafs der Elektromagnet eine volle Rotation machte, während die Kurbel von einem Buchstaben zum nächsten ging.

Ein Paar solcher Apparate haben längere Zeit zwischen Paris und Versailles functionirt. Sie eigneten sich aber wenig für den praktischen Dienst, da die Trägheit der bewegten Mafse des rotirenden Elektromagnetes zu grofs, der Gang der Zeiger unsicher und auf geringe Drehungsgeschwindigkeit berechnet war.

Stöhrer vermied den allerdings sehr wesentlichen Uebelstand des Wheatstone'schen magneto-elektrischen Telegraphen, der in dem Trägheitsmoment der Kurbel besteht, dadurch, dafs er den Elektromagnet ganz unabhängig von der Kurbel durch ein Gewicht rotiren liefs. Er machte die Polfläche der Magnete sehr schmal und benutzte den Annäherungs- und Entfernungsstrom, nachdem die Richtung des letztern durch einen Commutator umgekehrt war, zur Hervorbringung eines Zeigerfortschrittes. Die Telegraphen selbst waren so eingerichtet, dafs man eine kleine Kurbel auf den zu gebenden Buchstaben stellte. Durch die Fortbewegung derselben ward der bisher unterbrochene telegraphische Kreis hergestellt und von jetzt ab von den fortwährend erzeugten hin- und hergehenden Strömen des magneto-elektrischen Rotations-Apparats durchlaufen. Langte der Zeiger wieder bei der Kurbel an, so ward der Kreislauf wieder unterbrochen und die Zeiger blieben stehen, bis die Kurbel wieder weiter bewegt wurde. Abgesehen von der grofsen Unbequemlichkeit des steten Aufziehens des kräftigen, sehr schnell ablaufenden Laufwerks, litt diese Einrichtung an einem sehr wesentlichen principiellen Fehler, der ein sicheres Telegraphiren mit demselben ganz unmöglich machte. Da das Laufwerk ganz unabhängig von der Kurbel war, so konnte es nur selten der Zufall so fügen, dafs die Herstellung des telegraphischen Kreislaufs mit dem Beginn der Strömung im Umwindungsdrahte des Stromgebers zusammenfiel. Sehr häufig gelangte daher nur ein gröfserer oder geringerer Theil dieses Stromes in die Leitung. Die nothwendige Folge davon mufste sein, dafs häufig nur ein Strom von so geringem Magnetisirungs-Vermögen durch die Leitung ging, dafs ein Theil der eingeschalteten Zeiger in Folge einer geringen mechanischen Verschiedenheit, oder durch Stromverluste durch unvollkommene Isolation der Leitung noch von demselben fortbewegt wurde, während ein anderer Theil in Ruhe blieb. Da sich diese Unsicherheit beim Beginne eines jeden Buchstabens wiederholte, so mufste natürlich sehr häufig eine Regulirung der Zeigerstellung der Apparate nöthig werden.

Durch diese Betrachtung wurden Halske und ich veranlafst, wieder auf den zuerst betretenen Weg (von Wheatstone) zurückzugehen, d. h. den Strom-Erzeuger in directe Verbindung mit der Kurbel und den Zeigern zu bringen. Unsere Aufgabe bestand daher hauptsächlich darin, das Träg-

heitsmoment des rotirenden Elektromagnets möglichst klein und unschädlich zu machen, und ferner die empfangenden Apparate so zu construiren, dafs sie, ohne Corrector nothwendig zu machen, bei den stärksten und schwächsten Strömen sicher mitgingen und eine unbegrenzt geschwinde Drehung gestatteten.

Der Apparat besteht aus dem Stromgeber oder Magnet-Inductor und dem Zeiger-Apparat. Wir haben ersterem eine von bisher benutzten Constructionen wesentlich abweichende Form gegeben.

Ein Eisencylinder ist der Länge nach mit einem tiefen, rings um den Cylinder laufenden Einschnitt versehen, so dafs er im Querschnitt beinahe die Form einer römischen I erhält. Dieser Einschnitt wird mit Windungen isolirten Drahtes ausgefüllt. Es werden hierauf beide Enden des Cylinders mit centrirten Büchsen versehen, von denen jede einen Lagerzapfen trägt. Die Oberfläche der Windungen wird mit Messingblech verkleidet, um eine Beschädigung der Drähte zu verhüten. Dieser Cylinder wird nun zwischen den Pol-Enden mehrerer übereinander gelegten kleinen Hufeisenmagnete so placirt, dafs er sich frei um seine Längen-Axe drehen kann und der Eisenkern als gemeinschaftlicher Schliefsungs-Anker sämmtlicher Stahlmagnete auftritt. Die inneren Endflächen sämmtlicher Stahlmagnete sind mit dem Radius des Cylinders so weit ausgeschnitten, dafs der Cylinder zur Hälfte noch innerhalb der Stahlmagnete befindlich ist. Es wird hierdurch der doppelte Vortheil erzielt, dafs die einander nahe gegenüberstehenden Flächen der Magnete und des gemeinschaftlichen Verbindungs-Ankers sehr grofs werden, und dafs der Annäherungs- und Entfernungsstrom in einen einzigen Umkehrungsstrom vereinigt werden, mithin jede Commutation der Ströme vermieden wird. Die Trägheit ist auf das geringste Maafs reducirt und höchstens $\frac{1}{17}$ der Trägheit eines rotirenden Hufeisens von gleicher Stärke.

Endlich bietet unsere Consruction noch die wesentlichen Vortheile, dafs der Verbindungs-Anker zwischen den Polen des Stahlmagnetes sehr kurz, mithin wirksamer ist, und dafs man, statt eines grofsen, eine grofse Zahl kleiner Magnete anwenden kann. Da die hier in Betracht kommende Anziehungskraft der Magnete in weit geringerem Verhältnifs wie das Gewicht derselben wächst, so erhält man bei gleichem Stahl- und Drahtgewicht bei unserm Magnet-Inductor ein weit gröfseres Strom-Aequivalent wie bei den bisherigen.

Der Cylinder wird mittelst eines Triebes durch ein Zahnrad gedreht, welches auf der Kurbelwelle befestigt ist. Das Zahnverhältnifs ist so gewählt, dafs der Cylinder jedesmal eine halbe Umdrehung macht, wenn die Kurbel um ein Feld fortbewegt wird.

Um das sichere Anhalten der Kurbel bei den zu übertragenden Buchstaben zu erleichtern, ist der Rand des Ziffernkreises mit sägenförmigen Zähnen versehen, von denen jeder einem Buchstaben entspricht. Man hat daher nur nöthig, die während der Drehung etwas gehobene Kurbel zu senken, wenn man in der Nähe des Buchstabens angelangt ist, um Kurbel und die Zeiger der eingeschalteten Apparate auf demselben anzuhalten. Durch einen Sperrhebel wird gleichzeitig das Rückwärtsdrehen verhindert, und die Windungen des Stromgebers im Ruhezustande ausgeschlossen.

Für Apparate, die für kürzere Linien bestimmt sind, und bei denen eine etwas vermehrte Trägheit nicht wesentlich ist, construiren wir die Stromgeber auch der Art, dafs wir mit der Kurbel eine Scheibe drehen, auf welche eine gleiche Zahl Elektromagnete befestigt ist, wie Felder vom Zeiger zu durchlaufen sind. Den Polen derselben dicht gegenüber stehen die Pole einer gleichen Zahl von Stahlmagneten. Bei der Fortdrehung der Kurbel um einen Buchstaben geben sämmtliche Elektromagnet-Pole auf die nächsten entgegengesetzten Stahlmagnet-Pole über. Der hierdurch in den Windungen aller Elektromagnete erzeugte Strom bewirkt den Fortschritt der eingeschalteten Zeiger.

Die Zeiger-Telegraphen zu den beschriebenen Stromgebern werden von uns auf zwei verschiedene Arten construirt. Bei den vorliegenden sind die Pol-Verlängerungen unseres in seinen feststehenden Windungen drehbaren Elektromagnets so zwischen den entgegengesetzten Polen zweier Stahlmagnete placirt, dafs sie von beiden mit gleicher Stärke angezogen werden, wenn sie in der Mitte des ihnen gestatteten Spielraumes sich befinden. Die beiden Stahlmagnete sind auf einem Schlitten verschiebbar. Hat man die Schrauben, durch welche dies bewirkt wird, so weit gedreht, bis die Pol-Enden des drehbaren Magnets rechts und links mit ohngefähr gleicher Kraft festgehalten werden, so ist die Regulirung des Apparates für jede Stromstärke und Entfernung ausgeführt. Durchläuft nun ein Strom die Umwindungen des Elektromagnetes, so findet zwischen dem dadurch erzeugten Magnetismus der Pol-Enden des Elektromagnets und den Polen des Stahlmagnets Abstofsung nach der einen und Anziehung nach der andern Seite statt. Der Magnet dreht sich daher dem einen Stahlmagneto zu, soweit es die Anschlagschrauben, welche die Bewegung begrenzen, gestatten. Der darauf folgende entgegengesetzte Strom magnetisirt den Elektromagneten entgegengesetzt, er wird daher wieder zum ersten Anschlage gedreht, und so fort. Die Oscillationen des drehbaren Magnetes werden durch einen gabelförmigen Arm in die Drehung des Zeiger-Rades übertragen. Dieses Rad hat so viel Zähne, als Felder zu durchlaufen sind. Es befindet sich zwischen den Armen der erwähnten Gabel. Jeder Arm ist mit einem federnden Haken (Reifser) versehen, welcher in die Zähne des Rades eingreift. Jede halbe Oscillation zieht das Rad daher um einen halben Zahn fort. Zur Beseitigung des Fortschleuderns des Rades mit dem Zeiger dienen zwei Stellschrauben, welche gegen Ende der Oscillation in Berührung mit einem auswärts gebogenen Lappen des Reifsers treten, und dadurch den Haken in den Zwischenraum der Zähne, in welchem er sich gerade befindet, festdrücken. Das Rad wird hierdurch vollständig gebunden, und die Möglichkeit des Fortschleuderns gänzlich beseitigt. Es ist durch diese einfache Vorrichtung der rapideste Gang des Zeigers so gesichert, dafs man nicht im Stande ist, durch schnelles Drehen der Kurbel eine Grenze der Geschwindigkeit zu erreichen. Hat man einige Uebung im Telegraphiren mit diesen Apparaten erlangt, so kann man den geübtesten Morse-Arbeiter leicht an Geschwindigkeit der Mittheilung übertreffen, da die Zeit, welche die bisherigen Zeiger-Telegraphen zur Durchlaufung des Quadranten gebrauchten, hier fast verschwindend klein wird.

Anstatt, wie eben beschrieben, die Pol-Enden eines drehbaren Magnets zwischen den entgegengesetzten Polen zweier Stahlmagnete oscilliren zu lassen, lassen wir auch eine permanent magnetisirte Eisenlamelle zwischen den ebenfalls permanent magnetisirten Polen eines gewöhnlichen Elektromagnets oscilliren. Wenn kein Strom die Windungen durchläuft, ist die Anziehung beider gleichsortig magnetisirten Pole des Elektromagnets auf die in der Mitte zwischen beiden befindliche Eisenlamelle gleich grofs. Jeder Strom, welcher die Windungen durchläuft, stört jedoch dies Gleichgewicht in dem einen oder andern Sinne. Die Eisenlamelle wird daher in Oscillation gesetzt und bewegt den Zeiger auf gleiche Weise, wie der früher beschriebene drehbare Magnet.

Die Regulirung der Zeigerstellung geschieht einfach dadurch, dafs ein am Apparat befindlicher Knopf gedrückt, und

gleichzeitig die Kurbel auf das weifse Feld gedreht wird. Es wird hierdurch der Zeiger mechanisch festgehalten, wenn er seinerseits das weifse Feld erreicht hat.

Die Wecker-Vorrichtungen zu diesen Apparaten werden in drei verschiedenen Arten von uns ausgeführt. Die zuerst angewandte Methode besteht darin, dafs auf der Zeigerwelle eine excentrische Scheibe angebracht ist, welche während einer Umdrehung der Welle einen Hammer hebt, der darauf gegen eine Glocke schlägt. Man erhält mithin bei jeder Umdrehung nur einen Schlag.

Die zweite Vorrichtung besteht darin, dafs der Hammerstiel mit einer kleinen Gabel versehen ist, in welche, wenn der Wecker eingestellt ist, ein am drehbaren Magnet oder an der oscillirenden Eisenlamelle befindlicher Stiel eingreift. Die Oscillationen des Magnetes werden hierdurch auf den Hammer übertragen, welcher die beiden Glocken, zwischen welche er placirt ist, ertönen läfst.

Eine dritte Art besteht in einem abgesonderten Wecker, der überall da anzuwenden ist, wo man ein Allarm-Signal in einer andern Lokalität nöthig hat. Es ist dies eine ganz ähnliche Construction, wie die der Zeiger-Apparate selbst. Anstatt des gabelförmigen Armes ist ein Hammer an dem oscillirenden Magnete oder der magnetisirten Eisenlamelle angebracht, welcher am Ende jeder Bewegung an eine Glocke schlägt.

Die Vortheile dieses magneto-elektrischen Telegraphen vor anderen, namentlich den elektro-magnetischen, bestehen kurz zusammengefafst in Folgendem:

1) Sie bedürfen gar keiner Batterie, die häufigen Störungen, welche die mangelhafte Beaufsichtigung der Batterieen stets verursacht, fallen mithin ebenfalls ganz fort. Die Batterie-Ersparung ist beträchtlich genug, um die Anschaffungskosten der Apparate in kurzer Zeit wieder einzubringen.

2) Sie bedürfen keiner Correctur. Ist einmal der Apparat richtig eingestellt, so ist er für alle Stromstärken regulirt. Schwankungen in der Stärke derselben sind daher nicht mehr nachtheilig.

3) Man kann mit ihnen auf sehr grofse Entfernungen und durch eine grofse Zahl von eingeschalteten Apparaten mit Sicherheit telegraphiren und dabei beliebig von kleineren auf gröfsere Entfernungen und umgekehrt übergehen.

4) Sie übertreffen an Schnelligkeit und Sicherheit alle übrigen Telegraphen. Die Schnelligkeit ist nur Sache der Uebung, da der Apparat beliebig schnelle Bewegung gestattet. Die Sicherheit wird namentlich dadurch so wesentlich gesteigert, dafs der Apparat, wie schon erwähnt, mit den verschiedensten Stromstärken functionirt, ohne einer Correctur zu bedürfen. Es kann mithin ein grofser Theil des Stromes durch Nebenschliefsung verloren gehen, oder es können durch Uebergangsströme oder atmosphärische Elektricität beträchtliche Strom-Schwankungen herbeigeführt werden, ohne dafs der Gang der Apparate dadurch alterirt wird.

5) Für Eisenbahnen haben die Apparate aus den erwähnten Gründen noch den bedeutenden Vorzug, dafs sie ohne alle Schwierigkeit als transportable Apparate benutzt werden können.

Schliefslich mufs noch bemerkt werden, dafs das Auslösen der Läutewerke von uns auf ähnliche Weise durch magnetoelektrische Ströme ausgeführt wird. Natürlich müssen die hierfür bestimmten Inductoren eine gröfsere Kraft haben, wie die des gleichzeitig benutzten Zeiger-Telegraphen."

Herr Siemens und Halske überreichten später die folgenden Mittheilungen über drei verschiedene von ihnen construirte und für den Eisenbahndienst bestimmte Telegraphen-Apparate

1) Schreib-Telegraph nach Morse'schem System für den Eisenbahnbetriebs-Dienst.

Bestandtheile des Apparates.

Der speciell für die Zwecke des Eisenbahnbetriebes von uns construirte Schreib-Telegraph nach Morse'schem Systeme besteht, wie aus der zur Seite stehenden Zeichnung ersichtlich:

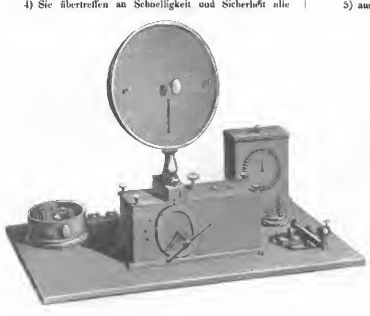
1) aus dem in einen Metallkasten eingeschlossenen Schreib-Apparat *S* mit der Papierrolle *o*,

2) aus dem Relais (Uebertrager) *R*, dessen sämmtliche Theile in einer oben durch eine Glasscheibe verschlossenen Metalldose liegen, aus welcher nach unten die Schenkel der Elektromagneten hervorragen;

3) aus dem Taster *T* mit den 3 Lamellen *a*, *b*, *c*, welche unmittelbar auf das Tischbrett aufgesetzt sind;

4) aus dem Galvanoskop *G*, welches die bekannte Form besitzt, und endlich

5) aus dem Umschalter *U* mit den 3 Löchern *D*, *I* und *II*.



Beschreibung und Gebrauch des Apparates.

Die sämmtlichen Apparattheile sind sowohl unter sich, als mit der Leitung und den Batterieen mittelst Drahtklemmen und durch entsprechende, unterhalb des Tischbrettes befindliche Drahtführungen in Verbindung gesetzt.

Bei Anwendung des Apparates wird sodann folgender Vorgang statthaben:

Drückt man den Taster *T*, so wird die Linienbatterie in Thätigkeit gesetzt, und ihr Strom geht durch die Leitung zur nächsten Station, durchläuft dort die Windungen des Relais und kehrt durch die Erde zur Batterie zurück. Indem der Linienstrom die Relaiswindungen durchläuft, bewirkt er durch Anzug des Relaisankers den Schlufs der Lokalbatterie, welche dann ihrerseits durch Anzug des Schreibstiftes den Schreib-Apparat zur Thätigkeit bringt. Der Schreibstift prefst in den durchlaufenden Papierstreifen einen Strich, wenn der Taster lange gedrükt wurde, dagegen einen Punkt, wenn er nur kurz gedrückt wurde. Wird gearbeitet, so bewegt sich die Nadel des Galvanoskops *G*. Stöpselt man am Umschalter *U* das

Loch *D*, so ist die Leitung direct verbunden, der eigene Apparat ist dann ausgeschaltet; stöpselt man dagegen das Loch *I.* oder *II.*, so spricht der Apparat als Endapparat, entweder nach der einen oder nach der andern Seite; stöpselt man gar nicht, so ist der Apparat circular eingeschaltet. — Im Uebrigen können die Apparattheile so geschaltet werden, dafs im Stande der Ruhe die Linienbatterie geschlossen ist.

Vortheile.

Die Vortheile, welche unser Apparat im Vergleiche mit den gewöhnlichen Morse'schen Apparaten bietet, sind folgende:

1) ist der Schreib-Apparat durch den ihn bedeckenden Metallkasten sowohl gegen äufsere Beschädigung, als auch gegen das Eindringen des Staubes etc. vollkommen geschützt;

2) ist die Führung des Papierstreifens eine eben so einfache als sichere; derselbe geht nämlich ohne Weiteres zwischen die Frictions-Walzen, sobald man ihn in den zu diesem Zwecke angebrachten Schlitz des Metallkastens steckt. Eine weitere Correctur oder ein Lösen von Schrauben etc., wie dies bei allen anderen Apparaten erforderlich, ist hier nicht nöthig;

3) ist auch das Relais durch die Metalldose gegen Verunreinigung und Beschädigung geschützt, und endlich

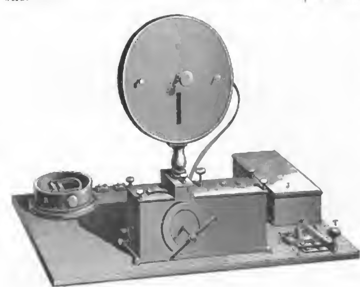
4) zeichnet sich der Gesammt-Apparat durch solide und dem Zwecke angemessene Anordnung aus. Derselbe kann seiner compendiösen Construction wegen selbst beim beschränktesten Raume überall leicht untergebracht werden.

Der Kostenpunkt.

Der Preis des beschriebenen Apparates setzt sich in folgender Weise zusammen:

	Thlr.	Sgr.
1 Kastenschreib-Apparat mit Papierrolle	70 Thlr.	— Sgr.
1 Dosen-Relais	20 „	— „
1 Schlüssel mit 3 Lamellen	6 „	— „
1 Galvanoskop	7 „	15 „
1 Stöpsel-Umschalter mit 3 Löchern	3 „	10 „
1 Tischbrett mit Schaltung	5 „	— „
Mithin kostet ein vollständiger Apparat	111 Thlr.	25 Sgr.

Soll das Relais auf einem besonderen Holzfufse stehen, so stellt sich der Preis desselben auf 23 Thlr.; soll es aufserdem aber auch noch eine Mikrometerschraube zur Bewegung des Ankers haben, so stellt sich der Preis auf 30 Thlr. Ebenso verthenert sich der Schreib-Apparat um 1½ Thlr., sobald er noch besonders auf eine Fufsplatte mit 2 Klemmen gestellt werden soll.



2) Der Inductions-Schreib-Telegraph von Siemens und Halske.

Bestandtheile.

Nach vorstehender Zeichnung besteht unser Inductions-Schreib-Telegraph aus folgenden Theilen:

1) aus dem Schreib-Apparat *S*, welcher ganz derselbe wie bei den gewöhnlichen Morse'schen Apparaten ist;

2) aus dem Relais (Uebertrager) *R*, welches so construirt ist, dafs der Contact-Hebel am Contacte oder am isolirten Anschlage liegen bleibt, wenn die eine oder die andere Lage mechanisch herbeigeführt ist;

3) aus dem Inductor *J*, welcher die kurzen inductirten Ströme liefert, und

4) aus dem Taster *T*, welcher sich von dem gewöhnlichen nur dadurch unterscheidet, dafs er einen Contact *(d)* mehr besitzt.

Beschreibung und Gebrauch des Apparates.

Das Relais dieses Apparates wird durch kurze inductirte Ströme in wechselnder Richtung in Bewegung gesetzt. Zu diesem Behuf befinden sich die Pol-Enden des in seiner Hülle drehbaren Elektromagnets zwischen den entgegengesetzten Polen zweier Stahlmagnete, welche so eingestellt werden, dafs beide eine gleich starke Anziehung auf den als Anker dienenden Elektromagneten ausüben.

Geht nun ein Strom durch die Leitung und Relaiswindungen, so werden die Pole des Elektromagneten von dem einen Stahlmagnete angezogen und von dem andern abgestofsen, und der Anker geht zum Contacte; folgt sodann ein Strom von entgegengesetzter Richtung, so kehrt sich Anzug und Abstofsung um, und der Anker kehrt zum isolirten Anschlage zurück.

Die momentanen Ströme von gleicher und entgegengesetzter Richtung werden mittelst des Inductors auf folgende Weise erzeugt:

Der Eisenkern desselben ist mit einer aus stärkerem Drahte bestehenden primären und darauf mit einer secundären Spirale umwunden. Wird nun der Strom der gewöhnlichen Lokalbatterie mittelst Niederdrücken des Tasters durch die primären Windungen geleitet, so ruft derselbe in dem weichen Eisenkern einen starken Magnetismus und hierdurch in der secundären Spirale einen kräftigen Inductionsstrom hervor, welch' letzterer die Leitung und alle eingeschalteten Relais durchläuft. Beim Unterbrechen des in der primären Spirale circulirenden Stromes, durch Loslassen des Tasters, entsteht in der secundären Spirale, mithin auch in der Leitung, ein zweiter gleich starker Strom von entgegengesetzter Richtung, welcher ebenfalls die Leitung mit den eingeschalteten Relais durchläuft. Durch den ersten durch Niederdrücken des Tasters erzeugten Strom werden sämmtliche eingeschaltete Relais veranlafst, die Contacte der Schreibmagnete zu schliefsen und die Striche auf dem Papiere zu beginnen; durch den beim Loslassen des Tasters entstehenden entgegengesetzten wird die Ruhestellung der Relais wieder hergestellt und die Striche hören auf. Die Länge der Striche ist mithin, ganz wie bei dem gewöhnlichen Morse'schen Apparat, von der Dauer des Niederdrückens des Tasters abhängig, die Art des Telegraphirens mithin ganz unverändert.

Vortheile.

Die Vortheile, welche unsere Inductions-Telegraphen bieten, bestehen:

1) in gänzlicher Ersparung der Linienbatterien. Da die Lokalbatterie, welche unverändert beibehalten werden mufs, nur beim Empfange der Schrift zum Schreiben benutzt wird, so bleibt sie zur Erzeugung der primären Ströme beim Geben disponibel. Man braucht daher bei Anwendung des Inductions-Apparates nur für die zwei bis vier Elemente der Schreibbatterie Sorge zu tragen.

2) Alle Aenderungen der Relaisstellung bei veränderlichen Strömen und beim Wechsel der Entfernung fallen fort, da nur eine richtige Relaisstellung existirt, diese mithin für jede Stromstärke dieselbe bleibt.

3) Man kann das Relais richtig und möglichst empfindlich einstellen, ohne Zeichen von der andern Station zu empfangen. Galvanometer werden daher ganz nutzlos, da das Relais selbst immer richtig steht und an Empfindlichkeit die gebräuchlichen Galvanometer weit übertrifft.

4) Man kann mit unserm Inductions-Telegraphen auf weit gröfsere Entfernungen hin, und bei weit schlechterer Isolation der Leitung sprechen. Es erklärt sich dies dadurch, dafs die kurzen Strömungen kräftiger sind und einer sehr grofsen Batterie entsprechen, während die Relais im Gegentheil schon von viel schwächeren Strömungen angesprochen werden, da die magnetische Kraft keine Federspannung zu überwinden hat. Beim gewöhnlichen Morse'schen Apparate kann man ferner aus dem Grunde nicht auf sehr weite Strecken mit Sicherheit sprechen, weil die Ströme zu veränderlich werden, mithin stets veränderte Federstellung des Relais bedingen. Bei den Inductions-Relais fällt aber jeder Nachtheil veränderlicher Ströme fort.

5) Als ein wesentlicher Vortheil läfst sich endlich noch anführen, dafs die neuen Apparate ohne alle Störung mit den bestehenden sich combiniren lassen; sie können sowohl Schrift an dieselben geben, wie von denselben empfangen, so wie mit einem alten zusammen als Translator benutzt werden.

Hierdurch wird der Uebergang von einem Systeme zum andern sehr wesentlich erleichtert.

Kostenpunkt.

Schreib-Apparat, Relais und Schlüssel dieses Apparates können fast um den nämlichen Preis wie beim Morse'schen Apparate geliefert werden. Es kommt dann nur noch der Inductor hinzu, wogegen aber die Linienbatterie und das Galvanoskop wegfällt.

Der Preis des Inductors richtet sich nach der Entfernung, welche direct durchsprochen werden soll; beträgt diese gegen 20 bis 30 Meilen, so wird hierfür ein Inductor etwa 30 Thaler, für 100 Meilen aber 80 Thaler kosten.

Die durch die Inductoren veranlafsten Mehrkosten werden durch die ersparten Batterieen in kurzer Zeit ausgeglichen. Dafs durch die Anwendung unseres neuen Apparates, bei vermehrter Sicherheit des Ganges der Apparate, also auch noch eine bedeutende Oekonomie erzielt wird, bedarf keines weitern Beweises.

Es sind bereits solche Apparate auf russischen, bayerischen und hannoverschen Linien in Thätigkeit, und haben sich dieselben als vorzüglich bewährt. Es wurde dabei auf eine Entfernung von 200 Meilen direct, ohne Translation, mit Sicherheit gesprochen.

Der Preis eines solchen Apparates für die Zwecke des Eisenbahnbetriebes stellt sich folgendermaafsen:

	Thlr.	Sgr.
1 Kasten-Schreib-Apparat mit Papierrolle	70 Thlr.	— Sgr.
1 Inductions-Dosen-Relais	25 „	— „
1 Inductor für 30 Meilen Entfernung .	30 „	— „
Latus	125 Thlr.	— Sgr.
Transport	125 Thlr.	— Sgr.
1 Stöpsel-Umschalter mit 3 Löchern . .	3 „	10 „
1 Schlüssel mit 4 Lamellen	7 „	15 „
1 Tischbrett mit Schaltung	5 „	— „
mithin der Gesammt-Apparat auf .	140 Thlr.	25 Sgr.

3) Der magneto-elektrische Zeiger-Telegraph von Siemens und Halske.

Bestandtheile.

Der Apparat besteht aus zwei Theilen:

1) aus dem die Stelle der Batterie vertretenden Magnet-Inductor oder Stromgeber, und

2) aus dem eigentlichen Zeiger.

Nach der Zeichnung auf der nächstfolgenden Spalte sind beide Apparat-Theile in einem hölzernen Kasten eingeschlossen.

Beschreibung und Gebrauch des Apparates.

Der Inductor besteht aus einem um seine Längenaxe drehbaren Eisencylinder, welcher der Länge nach mit einem tiefen, rings um ihn herumlaufenden Einschnitt versehen ist. Dieser Einschnitt ist mit übersponnenem Kupferdrahte ausgefüllt. Mit Hülfe der Kurbel *C* dreht sich der Cylinder zwischen den entgegengesetzten Polen mehrerer kleiner, mit geringem Zwischenraume übereinandergeschichteter Stahlmagnete, als deren gemeinschaftlicher Schliefsungs-Anker er auftritt.

Bei jeder halben Umdrehung des Eisencylinders wird ein kurzer aber kräftiger Strom in seinen Drahtwindungen erzeugt, welcher die Leitung durchläuft und alle eingeschalteten Zeichengeber um einen Schritt fortbewegt. Bei der folgenden halben Umdrehung des Cylinders erfolgt ein Strom von gleicher Stärke aber entgegengesetzter Richtung, welcher die Zeichengeber wieder um einen Schritt fortbewegt u. s. f.

Der Zeiger, auch Indicator oder Zeichengeber genannt, besteht aus einem drehbaren Elektromagneten, dessen Polverlängerungen so zwischen den entgegengesetzten Polen zweier hufeisenförmigen Stahlmagnete placirt sind, dafs sie von beiden mit gleicher Kraft angezogen werden. Durchläuft nun ein Strom die Windungen des Elektromagnetes, so wird dies Gleichgewicht gestört und erfolgt die Drehung des Eisenkernes des Elektromagnetes je nach der jedesmaligen Richtung des Stromes in einem oder anderem Sinne. Die hierdurch erzeugten Oscillationen des Elektromagnetes werden durch einen mit ihm verbundenen gabelförmig gespaltenen Arm mittelst zweier an denselben befestigten federnden Haken auf die Zähne eines kleinen Rades übertragen, welches hierdurch in Rotation versetzt wird. Die Axe dieses kleinen Rades trägt den Zeiger *D* des Zeichengebers. Die Zifferblätter *A* und *B* der Stromgeber und Zeichengeber sind mit den Buchstaben des Alphabets in gleicher Zahl und Reihenfolge beschrieben. Wird daher die Kurbel *C* bis auf irgend einen Buchstaben gedreht, so müssen alle Zeiger der eingeschalteten Apparate bis auf denselben Buchstaben etc. fortrücken. Der oscillirende Magnet ist mit einem Hammer versehen, welcher an zwei am Kasten befestigte Glocken schlägt, wenn der Wecker durch Eindrücken des Knopfes *F* eingeschaltet ist, und dadurch ein kräftiges Weckerwerk bildet. Die Regulirung der Zeigerstellung geschieht dadurch, dafs man den unten am Zeichengeber befindlichen Knopf *E* niederdrückt und die Kurbel *C* bis auf das obere weifse Feld herumdreht.

Vortheile des Apparates.

Unser magneto-elektrischer Zeiger-Telegraph eignet sich vorzugsweise zum Telegraphenbetriebe der Eisenbahnen, da er

1) sehr leicht mit Sicherheit zu bedienen ist. Die geringe Fertigkeit, welche erforderlich ist, um die Kurbel bis zu dem

Buchstaben zu drehen, welcher angezeigt werden soll, erlernt Jedermann in wenigen Stunden. Es kann mithin der Telegraphendienst von dem anderweitig beschäftigten Büreau-Personale stets nebenbei ausgeübt werden.

2) Es sind durchaus keine Correcturen oder Einstellungen vorzunehmen, um den Apparat in sichern Gang zu bringen. Einmal richtig adjustirt, hat er die richtige Stellung für alle Entfernungen und Stromstärken.

3) Er bedarf gar keiner Batterieen, indem der nöthige elektrische Strom durch den Apparat selbst erzeugt wird.

4) Bei einiger, leicht zu erwerbender Uebung kann man mit demselben schneller sprechen, wie mit irgend einem andern, da die Kurbel in beliebiger Geschwindigkeit gedreht werden kann.

5) Es kann eine grofse Anzahl, mindestens 10 Apparate, in einem Kreise eingeschaltet werden, ohne die Sicherheit des gleichmäfsigen Ganges aller Apparate zu vermindern.

6) Er nimmt einen kleinen Raum ein, ist überall leicht aufzustellen, daher wegen des Wegfalls aller Batterieen, Räderwerke und Gewichte zu transportablen Telegraphen besonders geeignet.

Ueber die praktische Brauchbarkeit und Sicherheit des beschriebenen Apparates spricht sich das nachfolgende Attest der Königl. bayerischen Telegraphen-Direction ausführlich aus.

Abschrift.

„Die Sicherheit des Betriebes auf den Königl. bayerischen Staats-Eisenbahnen, welche bei einer Länge von 126 Meilen und einer Gesammtzahl von 132 Stationen und Haltestellen nur ein Schienengeleise besitzen, erfordert nothwendig eine ausgedehnte und gut organisirte Telegraphen-Einrichtung, die gestattet, von und nach allen Stationen nicht allein Signale, sondern vollständige Depeschen zu befördern. Bei der grofsen Zahl der hierzu nöthigen, verhältnifsmäfsig sehr nahe aneinander gerückten Apparate erscheint die Abtheilung der Linien in kleinere Schliefsungskreise durch die Anforderungen des Dienstes bedingt, welcher, mehr ein lokaler, hauptsächlich den Gang der Züge betreffender, empfindlich benachtheiligt würde, wenn auf einer längeren Linie immer nur zwei Stationen gleichzeitig correspondiren könnten, während alle übrigen, vielleicht gerade vom Laufe der Züge berührten, schweigen müfsten. Die Verwendung von Schreib-Apparaten nach Morse's Systeme ist aber schon aus dem Grunde nicht zweckmäfsig, weil nach genügender Erfahrung die niederen Eisenbahn-Bediensteten an den Haltestellen, sogar Bahnwärter, in deren Hände nothwendigerweise die Handhabung der Apparate gelegt werden mufs, neben der Besorgung ihres ordentlichen Dienstes nie die für alle Fälle nöthige Kenntnifs und Uebung hierzu erlangen können.

Die auf den älteren bayerischen Bahnstrecken seit dem Jahre 1850 in Benutzung stehenden Stöhrer'schen magneto-elektrischen Zeiger-Apparate hatten trotz der zahlreichen Mängel ihrer Construction Gelegenheit gegeben, die bedeutenden Vortheile wahrzunehmen, welche daraus erwachsen, dafs zu ihrer Ingangsetzung keine hydro-galvanische Batterieen erforderlich sind; dadurch entfällt eine ganze Reihe von Störungen, welche die Unterhaltung der letzteren in den Händen ungeübten und viel beschäftigten Personals unvermeidlich herbeiführt. Bei Ausführung der neueren Telegraphen-Einrichtungen für die bayerischen Staatsbahnen gab deshalb das Königl. bayerische Telegraphen-Amt der Beibehaltung dieses Apparaten-Systems den unbedingten Vorzug, legte jedoch, die Erfahrung mit den älteren Apparaten benutzend, der rühmlichst bekannten Telegraphen-Bau-Anstalt von Siemens & Halske in Berlin ein Constructions-Programm vor, welches folgende Bedingungen enthielt:



Erzeugung des Stroms durch die Bewegung von Inductions-Spiralen; Minimal-Geschwindigkeit des Zeigers wenigstens so grofs, wie bei den älteren Zeiger-Apparaten von Siemens & Halske; Arretirung des Zeigers durch den Strom selbst, ohne Anwendung eines besonderen Uhrwerks; vollkommener Verschlufs des Apparates, so dafs der Telegraphirende nur zu den ihm nöthigen Correcturen, welche nach aufsen gelegt werden müssen, gelangen kann, und Sicherung des Zeigers gegen Berührung mit der Hand; solide, nicht zu empfindliche Construction und Verwendung starker Stahlmagnete zur Erzeugung eines kräftigen Stromes; endlich Anbringung einer möglichst starktönenden Alarmglocke für den Anruf.

Die Herren Siemens & Halske haben diese Aufgabe meisterhaft gelöst; die von ihnen gelieferten Apparate zeichnen sich durch aufserordentliche Einfachheit ihrer Construction, durch vollständige Erfüllung der gestellten Bedingungen aus. Sie sind compendiös, erfordern kein Laufwerk; die Bewegung der Kurbel findet ohne bemerklichen Kraft-Aufwand statt, da durch die eigenthümliche Construction des Magnet-Inductors dieser nur eine sehr geringe Trägheit besitzt. Die Arretirung des Zeigers erfolgt gleichzeitig mit der mechanisch und auf äufserst einfache Weise bewirkten Arretirung der Kurbel. Die nöthigen Correcturen können durch den Strom selbst vorgenommen werden, die Zeiger laufen vollkommen sicher und fast unbegrenzt schnell. Die Erlernung der Manipulation hat für jeden, der ohnehin lesen und schreiben kann, durchaus keine Schwierigkeiten.

Seit dem 15. September 1856 sind auf der bayerischen Südnordbahn successive 47 Apparate aufgestellt worden, und werden seit jener Zeit durch das gewöhnliche Bahndienst-Personal betrieben und sehr stark benutzt. Bis jetzt haben dieselben weder Correcturen noch sonstige Aenderungen nothwendig gemacht, ihren Zweck in jeder Beziehung vollständig erfüllt und durchaus zu keiner Beanstandung Veranlassung gegeben; sie können deshalb jeder Bahnverwaltung aus vollster Ueberzeugung empfohlen werden.

München, den 15. Februar 1857.

Königl. Bayerisches Telegraphen-Amt.

(L. S.) (gez.) Dyck

Königl. Regierungs-Rath, Vorstand."

Kostenpunkt.

Der Preis eines Apparates in einem pultförmigen eleganten Kasten, wie in der Zeichnung dargestellt ist, beträgt 170 Thlr., in weniger eleganter Ausführung 150 Thlr.; oder:

Bei besonders eleganter Ausführung stellt sich der Preis
des Zeigers auf . . . . . 65 Thlr.
des Inductors auf . . . . 105 „
in einfacherer Ausführung dagegen
für den Zeiger auf . . . . 55 „
und für den Inductor auf . . . 95 „

Ein abgesonderter Wecker-Apparat dieses Systems, um damit ein stärkeres Läuten zu erzielen, kostet 20 Thaler.

L i t e r a t u r.

Angewandte Mathematik.

Adhémar, J., Supplément au traité de geometrie descriptive. Exercices, épures de concours et questions d'examen. Extraits du recueil des exercices et questions diverses. In-8. 216 p. et atlas in-fol de 30 pl. Paris. 12 fr.
Cours de mathématique, à l'usage de l'ingénieur civil.

Leroy, C. F. A., Traité de stéréotomie, comprenant les applications de la géométrie descriptive à la théorie des ombres, la perspectiva linéaire, la gnomonique, la coupe des pierres et la charpente. Avec un atlas composé de 74 planches in-folio. 2e édition, revue et annotée par M. E. Martelet. T. 1er. Texte. In-4, T. II. Atlas. In-folio, 4 p. et 74 pl. Paris. 26 fr.

Fialkowski, Architekt Nicol., Taschen-Modelle zum Behufe des leichteren Studiums der darstellenden Geometrie mit Inbegriff der Schatten-Construction und Perspective. Mit 10 (lith.) Tafeln. gr. 8. Wien. geh. 16 Sgr.

— — Der Zeichner u. Colorist nebst den dazu gehörigen Zeichenrequisiten und Materialien. Praktische Anleitung zur Kenntnifs der Zeichnungsmaterialien und Requisiten, wie auch zum Zeichnen, Schattiren, Tuschen, Sepiren etc. für Real- und Gewerbeschulen, wie auch zum Selbstgebrauche für jeden Zeichner, insbesondere für techn. Zeichner. Mit 3 (lith.) Taf. Wien. 24 Sgr.

Michel, maître charpentier, et **Boutereau**, professeur, Nouveau Vignole du charpentier. 1re partie. Art du trait, contenant l'application de cet art aux principales constructions en usage dans le bâtiment. Avec un atlas de 72 planches gravees sur acier. In-8, 266 p. Bar-sur-Seine. 20 fr.

Binns, William, An elementary treatise; or, orthographic projection: being a new method of teaching the science of mechanical and engineering drawing, intended for the instruction of engineers, architects, builders, smiths, masons and bricklayers; and for the use of schools. Illustrated with diagrams. 8vo. pp. 140, cloth. London. 9 s.

Chardon, Cours pratique de géométrie, d'arpentage, et dessin linéaire et d'architecture. Géometrie et dessin linéaire élémentaire, ornés de 20 planches, contenant 356 figures ou dessins gradués et variés, avec le texte en regard des planches; accompagnés de 300 problèmes sur la géométrie et le tracé géometrique, d'un formulaire d'actes sous seing privé et d'un questionnaire. 7e édit. In-8, 3 f., plus 20 pl. Paris.

Laur, Civil-Ingen. Prof. J. A., Vereinfachte und vervollkommnete praktische Geodäsie zum Gebrauche der Civil- und Militair-Ingenieurs, des Brücken- und Wegebaues, des Bergwerkswesens, der Geometer des Katasters. Aus dem Franz. übertragen v. Hauptm. O. Strubberg. 2. Bd. Mit 9 (lith.) Taf. (in qu. gr. 4. u. qu. Fol.) Autorisirte u. vom Verf. mit einem Anhange über Nivellements, Entwässerungen etc. verm. Uebersetzung der 6. Original-Ausgabe. gr. 8. (310 S.) Leipzig. 1 Thlr. 22½ Sgr.

Schreiber, Prof. Guido, Geodäsie, Anleitung zum geometrischen Theilen der Grundstücke. Mit 54 in den Text gedr. Fig. in Holzschn. gr. 8. (185 S.) Mannheim. geh. 1 Thlr. 6 Sgr.

Schlieben, Kammer-R. W. E. A. v., Vollständiges Hand- und Lehrbuch der gesammten Feldmefskunst, worin die Aufnahme, Berechnung u. Theilung aller Felder, Wiesen, Gärten, Wege etc., ferner: das Höhenmessen, Nivelliren, Markscheiden, die Separation etc. auf die einfachste und zuverlässigste Weise vorgetragen sind. Ein Nachschlagebuch für Vermessungs-Conducteurs, Forstbeamte, Oeconomen etc. zum Selbstunterricht bearb. v. Lehrer Montag. 4. sehr verb. und stark vermehrte Aufl. Mit mehr als 1000 Figuren auf 8 lith. Bog. (in qu. gr. Fol.). 464 S. Quedlinburg. 1 Thlr. 15 Sgr.

Cornuché, Ouvrage complet de géodesie pratique, ou l'art de diviser les terres, précédé d'un traité sur le calcul des surfaces planes et suivi d'un précis sur la cubation des solides, avec diverses applications sur le métrage des bois équarris et en grume, des pierres de taille, des maçonneries, des terrains en deblai et en remblai, et sur le jaugeage des tonneaux. In 18, 4 f. plus 115 pl. Vaugirard.

Lamotte, Traité élémentaire d'arpentage, comprenant le dessin, le levé et le lavis des plans, etc. Ouvrage autorisé par le conseil de l'instruction publique. 13e édit. In-12, 9 f. 1/2, plus 9 planches. Paris 1857.

Eysséric, Solutions raisonnées des problèmes d'arpentage et de géometrie pratique. In-12, 5 f. 2/3. Carpentras 1857. 2 fr. 50 c.

Kröhnke, Civil-Ingenieur H., Handbuch zum Abstecken von Curven auf Eisenbahn- und Wegelinien. Für alle vorkommenden Winkel und Radien aufs Sorgfältigste berechnet und herausgeg. 2. durchgesehene Aufl. Mit 1 (lith.) Figurentafel (in gr. 8.). 16. (193 S.) Leipzig. In engl. Einband 18 Sgr.

Duhamel, Lehrbuch der analytischen Mechanik. Nach der 2. Aufl. des Originals frei ins Deutsche übertragen v. Prof. Dr. O. Schlömilch. 2. Aufl. (In 8—10 Lfgn.) 1—3. Lfg. gr. 8. Leipzig. geh. à 10 Sgr.

Delaunay, Ch. professeur, Traité de mécanique rationnelle. 2e édition. In-8, 571 p., avec 300 fig. dans le texte. Paris. 7 fr. 50 c.

Redtenbacher, Hofrath Dir. Prof. F., Das Dynamiden-System. Grundzüge einer mechanischen Physik. Mit einer lithogr. Tafel. gr. 4. (112 S.) Mannheim. geh. 2 Thlr.

Kupffer, A. T., Ueber den Einflufs der Wärme auf die elastische Kraft der festen Körper u. insbesondere der Metalle. Mit 4 (Kupfer-) Tafeln. Eine von der K. Societät der Wissenschaften in Göttingen gekrönte Preisschrift. gr. 4. (98 S.) St. Petersburg. geh. 1 Thlr. 20 Sgr.

Brücke, Ernst, Ueber Gravitation und Erhaltung der Kraft. Lex.-8. (14 S.) Wien. geh. 4 Sgr.

Gerke, Telegr.-Inspector F. Cl., Der Electro-Magnetismus als Maschinen-Triebkraft. Versuch einer Lösung des Problems. Mit einer (lith.) Abbildung. 8. (16 S.) Hamburg. geh. 3 Sgr.

Seyferth, A. docteur, Application de la vapeur de sulfure de carbone comme force motrice. Système de MM. Seyferth et Hochstetter. in-8, 15 p. Paris.

Barnout, H. architecte, Système rationnel de navigation aérienne, à circulation stable, fondé sur le principe de la séparation des appareils, ainsi que sur l'emploi du point d'appui, et pratique au moyen d'un propulseur rotatif à effet alterno-continu. In-8, 15 p., figures. Paris.

Marneffe, A., capitaine du génie, Mémoire sur la poussée et le solide d'égale résistance des arcs en bois et en fer, servant à consolider les charpentes à longues portées; in-4. de 38 pages. Bruxelles. 24 Sgr.

Rühlmann, Prof. Dr. M., Hydromechanik. Mit 218 in den Text gedr. Holzschn. 3. Heft. (Schlufs): Bewegung des Wassers in Flüssen und Canälen. gr. 8. Leipzig. 1 Thlr. 12 Sgr. (cplt.: 3 Thlr.)

Darcy, H., Recherches expérimentales relatives au mouvement de l'eau dans les tuyaux. In-4, 272 p. Paris.

Lobatto, R., Verzameling van vraagstukken, ter beoefening in te toepassing der gronden van de statica en hydrostatica. Amsterdam 1857. 8. VI, 364 pp. 3 Thlr. 15 Sgr.

Bernoulli, Joh. Gust., Vademecum des Mechanikers, oder praktisches Handbuch für Mechaniker, Mühlbauer, Ingenieurs, Techniker und Gewerbsleute. 9. Aufl. gänzlich umgearb unter Mitwirkung von Fedr. Autenheimer. 8. Stuttgart. In engl. Einb. 1 Thlr 14 Sgr.

Templeton, W., The operative mechanic's workshop companion. 5th edit. 18mo. pp 327, cean. London. 5 s.

Regnault, E. E., Traité de mécanique, comprenant les premiers éléments de la science des machines et leur application aux acieries forestières. Paris.

Ingenieurs, des, Taschenbuch. Herausgegeben von dem Verein „die Hütte". 3 Theile (in 1 Bde.). 8. (554 S. mit eingedr. Holzschnitten). Berlin. geb 1 Thlr. 10 Sgr.
 1ter Abschnitt: Mathematik.
 2ter Abschnitt: Mechanik
 3ter Abschnitt: Maafs-, Münz- und Gewichtstabellen.

Bau-Kalender für das Jahr 1858. Ein Geschäfts- und Notizbuch für Baumeister, Zimmer- und Maurermeister und alle übrigen Bau-Gewerksmeister etc. Hrsg vom Baumeister Ludw. Hoffmann. 11. Jahrg. 8. Berlin. In Leder geb. 27½ Sgr.

Agende spécial des architectes et des entrepreneurs de bâtiments, pour l'année 1857. Tablettes de poche pour tous les jours de l'année. 10000 renseignements In-18 d'environ 9 f. Paris 1857.

Grandvoinnet, J., ingénieur, Traité complet de mécanique agricole. 1re partie: Mécanique générale 1re livraison. In-18 raisin, 108 p. et fig. 2e partie: Machinerie agricole. 1re et 2e livraisons In-18 raisin, 174 p. et fig. Paris. 3 fr 50 c.

Sergent, E., ingénieur civil, Traité pratique et complet de tous les mesurages, métrages, jaugeages de tous les corps, appliqué aux arts, aux métiers, à l'industrie, aux constructions à la charpenterie, aux travaux hydrauliques, aux nivellements pour construction de routes, de canaux, de chemins de fer, drainage, etc. In-8. 896 p. et atlas in-folio oblong de 20 pl. Laon. 20 fr.

Hoffmann, Baumeister Ludw., Tabellen der Renten als aliquoter Theile einer erforderlichen Bausumme je nach Dauer und Alter der Bauwerke, mit deren Logarithmen zusammengestellt und geordnet, nebst Begründung ihrer Richtigkeit und Anweisung zur Anwendung. Zum Gebrauch bei Ablösung v. fortdauernden Bauverpflichtungen und Bauberechtigungen. gr. 8. (XXIV u. 39 S.) Berlin. geh. 20 Sgr.

Bergsteen, K. G., Tafeln zur Berechnung des Kubikinhaltes von Gräben neben Eisenbahnen u Landstrafsen, wie auch in Feldern, Wiesen und Forsten. Für Baubeamte, Mühlenbauer, Gemeindevorsteher, Forstmänner etc. 8. (IV. u. 191 S.) Weimar geh. 24 Sgr.

Beecroft, George, Companion to the iron trade, and general assistant to the iron master and merchant, engineer, millwright, iron and brass founder, machine and tool maker, boiler maker, general smith, copper, tin, and lead merchant, contractor, &c.: in a series of comprehensive tables, &c. &c. 12mo. (Leeds), pp. 308, half-bound. London. 12 s.

Mechanische und chemische Technologie.

Encyklopädie, technologische, oder alphabetisches Handbuch der Technologie, der technischen Chemie und des Maschinenwesens. Begonnen von Joh. Jos. R. v. Prechtl. Fortgesetzt v Dir. Dr. Karl Karmarsch. 21 Bd. od. 1. Suppl.-Bd. A. u. d. T.: Supplemente zu J. J. R. v. Prechtl's technologischer Encyklopädie. 1. Bd. Mit Kupfertafeln. 1—38. 2. Lieferung. gr. 8. Stuttgart. à 1 Thlr. 22½ Sgr.

Karmarsch, Dir. Dr. Karl und Prof. Dr. Frdr. **Heeren**, Technisches Wörterbuch oder Handbuch der Gewerbkunde in alphabet. Ordnung. 2. gänzlich neu bearb. Aufl Mit ungefähr 1500 in den Text gedr. Abbildungen (in Holzschn.) 19. u. 20 Lfg. (Schluss) gr. 8) Prag geh. à 25 Sgr.

— — Handbuch der mechanischen Technologie 2 Bde. 3 verm. Aufl. Lex.-8. Hannover. geh 5 Thlr. 20 Sgr.

Jahres-Bericht über die Fortschritte der chemischen Technologie für Fabrikanten, Chemiker, Pharmaceuten und Cameralisten. Herausgegeben v. Prof Dr. Joh. Rud. Wagner 2. Jahrg 1856. Mit 102 (eingedr.) Originalholzschn. gr. 8 (472 S.) Leipzig. geh. 2 Thlr. 20 Sgr.

Knapp, Fr., Technologische Wandtafeln. 6 Lfg. Imp.-Fol. (4 chromolith. Taf. u. 4 S. Text in 4) München. à 9 Thlr. 10 Sgr.

Stammer, Dr. Karl, Abbildungen zur Chemie und chemischen Technologie. Wandtafeln zum Gebrauche für Universitäten, technische Lehranstalten, Real- und Gewerbeschulen etc. gezeichnet u. hrsg. 1. Lfg. Mannheim. In Fol.-Carton. 1 Thlr. 18 Sgr.

Gurlt, A., ingénieur des mines, De la fabrication de la fonte et du fer au moyen des gaz ou transformation des minérais par l'emploi indirect des combustibles; in-8. de 32 pag avec 1 pl. lithogr. Bruxelles. 20 Sgr.

Bädeker, F., Ueber das Bessemer'sche Verfahren, Roheisen in geschmeidiges Eisen umzuwandeln. Vortrag, gehalten im technischen Verein den 3. Decbr. 1856 gr. 8. (20 S.) Hagen. 5 Sgr.

Wolff, A. F., Die Verzinkung des Eisens. Ursprung, Nutzen und Anwendung derselben nach allen bisherigen Erfahrungen zusammengestellt. gr. 8. Dresden. 4 Sgr.

Landrin, H., Du plomb, de son état dans la nature, de son exploitation, de sa métallurgie et de son emploi dans les arts. Paris 1857. 18. XVI 540 pp. 1 Thlr. 20 Sgr.

Gaz hygiénique pour éclairage et chauffage, courant ou portatif. — Mémoire sur le gaz extrait de l'huile de résine, sous la date de 1835. — Deux rapports présentés à la Société d'encouragement, par M. Pouillet, de l'Institut. — Speech de sir Walter Scott, baronnet. — Mémoire additionnel sur le gaz obtenu d'une huile provenant, non de la décomposition de la résine, mais de la carbonisation de toutes les espèces de bois. (1857.) In-4, 18 p. Paris.

Bunsen, Rob., Gasometrische Methoden. Mit 60 eingedr Holzschn. gr. 8. (307 S.) Braunschweig. geh 2 Thlr.

— — Gasometry: comprising the leading properties of gases. Translated by Henry E. Roscoe. 8vo pp. 312, cl London. 8s. 6d.

Bödeker, Prof. Dr. C., Die gesetzmäfsigen Beziehungen zwischen der Zusammensetzung, Dichtigkeit und der specifischen Wärme der Gase. gr. 8. (52 S.) Göttingen. geb. 10 Sgr.

Hugueny, Ch., Traité élémentaire et pratique du chauffage au gaz. In-8. à 2 colonnes, 27 p. et 1 planche. Paris.

Hamal, Ch., De l'aérage considéré sous le triple point de vue hygienique, économique et scientifique; in-8. de 180 p. Mons.

Kunst-Geschichte. Archäologie. Denkmäler der Baukunst.

Conversations-Lexicon für bildende Kunst. Herausgeg. von Fedr Faber Nach dessen Tode fortgeführt unter Mitwirkung mehrerer Kunstgelehrten und Fachmänner von Lorenz Clasen. 49. u. 50. Lieferung. gr. 8. Leipzig. à 10 Sgr.
Pracht-Ausgabe in Lex 8. à 15 Sgr.

Overbeck, J., Geschichte der griechischen Plastik für Künstler und Kunstfreunde. Mit Illustr. gezeichnet von H. Streller, geschnitten von J. G. Flegel. (In 2 Bdn. oder 8 Lfgn.) 1—3. Lfg. Lex.-8. Leipzig. à 22½ Sgr

Mothes, Arch Osk., Geschichte der Baukunst und Bildhauerei Venedigs 3 Lfg. Lex.-8 Leipzig. geh. à 20 Sgr.

Hagen, Prof. Dr. A., Die deutsche Kunst in unserem Jahrhundert. Eine Reihe von Vorlesungen mit erläuternden Beischriften. (In 2 Thln) 1. Thl. gr. 8 (446 S) Berlin. 2 Thlr.

Springer, Ant., Geschichte der bildenden Künste im 19. Jahrhundert. gr 8. (343 S.) Leipzig. 1 Thlr. 18 Sgr.

Weiss, Herm., Kostümkunde. Handbuch der Geschichte der Tracht, des Baues und Geräthes von den frühesten Zeiten bis auf die Gegenwart. Mit zahlreichen Illustrat. nach Originalzeichnungen des Verf 4. Lfg. gr 8. Stuttgart. 24 Sgr

Otte, Pfr. Heinr., Glockenkunde. Mit (eingedr.) Holzschn. u. 1 lith. Taf. (in Fol.) Lex.-8. (102 S.) Leipzig. geh. 1 Thlr. 10 Sgr.

Müller, Dr. Herm. Alex., Die Museen u. Kunstwerke Deutschlands. Ein Handbuch für Reisende und Heimgekehrte 1. Theil: Norddeutschland mit Einschlufs der Rheinlande bis Trier, Mainz und Frankfurt. br. 8. Leipzig. 2 Thlr. 15 Sgr.

Boetticher, Carl, C. F. Schinkel und sein baukünstlerisches Vermächtnifs. Eine Mahnung an seine Nachfolge in der Zeit in drei Reden und drei Toasten an den Tagen der Geburtstagsfeier des Verewigten gesprochen. gr. 8. Berlin. 20 Sgr.

Hittorff, président de l'académie des beaux-arts, Notice historique de Charles Frédéric Schinkel, associé étranger de l'académie; lue à la séance publique annuelle des cinq académies, le 17 août 1857. In-4, 25 p. Paris.

Smiles, Samuel, The life of George Stephenson, railway engineer. 2d edit. 8vo. pp. 536, cloth. London. 16 s.

Choix de terres cuites antiques du cabinet de M. le vicomte H. de Janzé, photographiées par Laverdet et reportées sur pierre photographique par Poitevin Texte explicatif par J. de Witte. Paris 1857. Folio. 9 pp. Mit 44 Tafeln.

Uhlemann, Doc Dr. Max, Handbuch der gesammten ägyptischen Alterthumskunde. 2. Thl. Aegyptische Archäologie. Mit 1 lith. Taf. gr. 8. (331 S.) Leipzig 1 Thlr 22 Sgr. (1. 2.: 3 Thlr. 2 Sgr.)

Hermann, Prof. Dr. Karl Fedr., Lehrbuch der griechischen Antiquitäten. 2. Thl. A. u. d. T.: Lehrbuch der gottesdienstlichen Alterthümer der Griechen. 2 Aufl., unter Benutzung v. des Verfassers Handexemplar bearb. von Prof. Dr. Karl Bernh. Stark. 2 Abtheilungen. gr. 8. (1. Abth. 311 S.) Heidelberg. geh. 2 Thlr.

Le Bas, Philippe, membre de l'Institut, et **Eugène Landron**, architecte, Voyage archéologique en Grèce et en Asie Mineure, fait par ordre du gouvernement français, pendant les années 1843 et 1844, et publié sous les auspices du ministère de l'instruction publique. Gravure de Lemaître. 42, 43ᵉ livraisons. Inscriptions. Tome 1. In-4, p. 65—128, 4 pl. — Architecture. 23ᵉ livraisons, in-fol.
L'ouvrage paraîtra en 138 livr., à livr. 3 fr. 60 c.

Thiersch, Frdr., Epikrisis der neuesten Untersuchungen des Erechtheums auf der Akropolis zu Athen. gr. 4. (94 S. mit 7 theilweise color. Steintafeln.) 2 Thlr.

Boucher de Perthes, Antiquités celtiques et antédiluviennes. Mémoire sur l'industrie primitive et les arts à leur origine. Avec 26 pl. représentant 500 figures. Grand in-8, XX—511 p. Abbeville.
Le 1er volume, grand in-8 avec 80 planches, a été publié en 1847.

Métayer, Léon et **Gardin** fils, Constructions et sépultures gallo-romaines, découvertes dans la commune de Menneval, près Bernay (Eure). 3ᵉ rapport. In-4, 16 p. Bernay.

Essellen, Hofrath M. F., Das römische Castell Aliso, der Teutoburger Wald und die pontes longi. Ein Beitrag zur Geschichte der Kriege zwischen den Römern und Deutschen in der Zeit vom J. 12 vor bis zum Frühjahre 16 nach Christus. Mit 4 (lith. und chromolith.) Karten und einem Anhange: „Ueber die alten Steindenkmäler, die sog. Hünenbetten in Westphalen und den angrenzenden Provinzen." gr. 8. Hannover. geh. 2 Thlr.

Massoubre, Eugène, Les fouilles de Vésone. Découvertes d'antiquités romaines à Périgueux, en 1857. In-8. Périgueux.

Rein, Rector Dr. A., Die römischen Stationsorte und Strafsen zwischen Colonia Agrippina und Burginatium und ihre noch nicht veröffentlichten Alterthümer. Nebst einem Excurse über Spuren römischer Niederlassungen und Strafsen, wie über germanische Alterthümer zwischen Rhein und Maas. Mit 1 Taf. lith. Abbildgn. gr. 8. (82 S.) Crefeld. 15 Sgr.

Römer-Villa, die, zu Westenhofen. Eine Monographie, enthaltend a. Abbildungen des Mosaikbodens in Farbendruck, 6 (lithogr.) Grundrifs der Villa und Specialkärtchen. Imp.-Fol. Ingolstadt. 3 Thlr.

Bourassé, J. J., Les plus belles églises du monde. Notices historiques et archéologiques sur les temples les plus célèbres de la chrétienté. Tours 1857. 8. 504 pp. Mit 33 Abbildgn. 3 Thlr.

Garnaud, A., Études d'architecture chrétienne. 1ʳᵉ livraison. Paris 1857. Fol. 8 pp. Mit 5 Taf. à 6 Thlr. 20 Sgr.
Erscheint in 5 Lieferungen.

Hafsler, Prof. Dr., Zur Geschichte der kirchlichen Baukunst im Mittelalter, in Beziehung auf das Ulmer Münster. gr. 8. Berlin. 4 Sgr.

Otte, Heinr., Archäologisches Wörterbuch zur Erklärung der in den Schriften über mittelalterliche Kunst vorkommenden Kunstausdrücke. 8. Leipzig. 1 Thlr. 20 Sgr.

Jean, Ch. architecte, Traité ou Revue générale de l'architecture du moyen âge en France, du Vᵉ au XVIᵉ siècle. In-8. Nancy.

Congrès archéologique de France. Séances générales tenues en 1855 à Châlons-sur-Marne, à Aix et à Avignon, par la Société française d'archéologie pour la conservation des monuments historiques. Caen 1856. 8.

Bulletin monumental, ou Collection de mémoires sur les monuments historiques de France, publié sous les auspices de la Société française d'archéologie pour la conservation et la description des monuments historiques, et dirigée par M. de Caumont. 3ᵉ série. Tome II. In-8. Caen. 15 fr.

Notice sur les halles de la ville d'Amiens. Origine, traditions, époques gauloise, gallo-romaine, moyen âge et moderne, par deux membres de la Société des antiquaires de Picardie. In-18, 2 f. Amiens. 1 fr.

Grange, G., Mélanges archéologiques, ou Recueil de dessins, d'objets, vases, sceaux, monnaies et fragments antiques trouvés dans différentes localités d'Auvergne, accompagnés de quelques notes en regard. Texte in-1, 24 p. Clermont-Ferrand.

Aubert, E., Les mosaïques de la cathédrale d'Aoste. In-4, 8 p. et 2 pl. Paris. 3 fr. 25 c.

Giraud, Essai historique sur l'abbaye de Saint-Barnard et sur la ville de Romans. 1ʳᵉ partie. Accompagnée de pièces justificatives inédites, entre autres du cartulaire de Romans annoté. In-8, VIII—331 p. Lyon.

Droz, Recherches historiques: fontaines publiques à Besançon. In-8. 34 f. 1/2. Besançon.

Jussieu, Alexis de, Histoire de la chapelle de Notre-Dame des Bezines, sous les murs d'Angoulême; suivie d'une notice sur la fontaine de Notre-Dame des Bezines; par Mme. Alexis de Jussieu. In-8. Angoulême. 1 fr. 25 c.

Troche, La tour de Saint-Jaques la Boucherie, ou mémoire historique, archéologique et critique sur ce monument et sur sa restauration. Grand in-16. Le mans.

Bosquet, Casimir, La Major, cathédrale de Marseille (monographies marseillaises). In-8, XII—682 p. et planches. Marseille. 8 fr.

Des Moulins, Esnandes et Beaumont du Périgord, analyse comparative de deux églises fortifiées du XIVᵉ siècle. In-4, 42 p. Caen.

Poussin, Monographie de l'abbaye et de l'église de Saint-Remi de Reims. Précédée d'une notice sur le saint apôtre des Francs, d'après Flodoard. Ouvrage illustré de 8 dessins par E. Leblan. Reims 1857. 8. 283 pp.

Tourneur, V., Histoire et description des vitraux et des statues de l'intérieur de la cathédrale de Reims. Mémoire couronné par l'Académie impériale de Reims dans sa séance solennelle du 31 juillet 1856. Reims 1857. 8. 82 pp.

De Fiancette, Louis, Étude sur la basilique de Saint-Just et les antiquités de Valcabrère. In-12. Saint-Gaudens.

Spach, L., L'Abbaye de Wissembourg. Monographie. 8. Strasbourg 1857.

Van Lokeren, A., Le château espagnol à Gand. Complément à l'histoire de l'abbaye de St. Bavon; in-4. de 52 pag. avec 3 pl. lithogr. Gand. 1 Thlr. 15 Sgr.

Monumenti annali e bullettini pubblicati dall' Instituto di corrispondenza archeologica nel 1855. Fasc. I. gr. Fol. Gotha. pro cplt. 18 Thlr.

d'Aloë, Stanislão, die Ruinen von Pompei. Aus dem Französ. übers. von Ed. v. Lossow. Mit einem die neueren Ausgrabungen umfassenden (lith.) Plane (in qu. gr. Fol.) 2. Aufl. Berlin. geh. 15 Sgr.

Fiorelli, Jos., Monumenta epigraphica Pompeiana ad fidem archetyporum expressa. Pars I: Inscriptionum Oscarum apographa. Editio II. hoch 4. (38 S.) Neapoli 1856. 2 Thlr.

Barbet de Jouy, H., Les Mosaïques chrétiennes des basiliques et des églises de Rome, décrites et expliquées. Paris 1857. 8. 1 Thlr. 20 Sgr.

Mittheilungen der antiquarischen Gesellschaft (der Gesellschaft für vaterländische Alterthümer) in Zürich. XI. Bd. 5. Heft. gr. 4. Zürich. 1 Thlr. 15 Sgr.
Denkmäler des Hauses Habsburg in der Schweiz. 1. Hft. Die Veste Habsburg im Aargau. Untersucht und beschrieben von Gener.-Major a. D. G. H. Krieg v. Hochfelden.

Klein, Prof. Dr. Joh. Valent., Die Kirche zu Grofsen-Linden, bei Giefsen, in Oberhessen. Versuch einer historisch-symbol. Ausdeutung ihrer Bauformen und ihrer Portal-Reliefs. Oder: vergleichende, durch alt-kirchlich-hieroglyph. Sculptur veranlafste, Beiträge zur Kunde und zum Verständnisse der Vorzeit, zunächst der vaterländischen. gr. 1. Giefsen. 4 Thlr.

Römer-Büchner, Dr. B. J., Die Wahl- und Krönungs-Kirche der deutschen Kaiser zu St. Bartholomäi in Frankfurt a. M. gr. 8. Frankfurt a. M. 15 Sgr.

Sighart, Lyc.-Prof. Dr. J., Die mittelalterliche Kunst in der Erzdiöcese München-Freising dargestellt in ihren Denkmälern. Mit einer Architekturkarte und 7 grav. Tafeln. 1 Thlr.

Münster in Ulm, eine genaue Beschreibung desselben. (Von Dombaumeister Thrän.) Mit einer Ansicht des Münsters in Farbendruck u. 1 (lith.) Grundrifs. gr. 8. (56 S.) Ulm. 9 Sgr.

Mittheilungen der Gesellschaft für vaterländische Alterthümer in Basel. VII (Hft.) gr. 4. Basel. 24 Sgr.
Inhalt: Die goldene Altartafel von Basel von With. Wackernagel. Mit 4 lith. Bl. (34 S.)

Hoburg, Major a. D. K., Geschichte und Beschreibung des Rathhauses der Reichsstadt Danzig. Nach archival. Quellen. Mit einem (lith.) Grundrisse des Rathhauses (in gr. Fol.) Lex.-8. Danzig. 25 Sgr.

Lelewel, Jo., Drzwi kościelne Płockie i Gnieznieńskie z lat 1133, 1155. Poznań 1857. 8. 65 pp. Mit 3 Taf. 15 Sgr.
Die Kirchenthüren in Plock und Gnesen, von Jo. Lelewel. Posen.

Kubinyi, Dir. Aug. v., Szekszárder Alterthümer. Vorlesung. Imp.-4. (11 S. mit 4 Steintaf., wovon 2 chromolith.) Pest. 1 Thlr.

Уваровъ изслѣдованія о древностяхъ южной Россій и дереговъ черегоръ чернаго моря. Выпускъ второй. Санктпетербургъ 1856. Fol. Mit Atlas. 20 Thlr.
Uwarow's Untersuchungen über die Alterthümer des südlichen Rufslands und der Ufer des Schwarzen Meeres. 2. Heft. Petersburg.

Записки виленской Археологической коммиссіи Часть I. Вильно, 1856. 4. 66 pp. 1 Thlr. 24 Sgr.
Denkschriften der wilnaer archäologischen Commission. Erster Theil. Wilna. — In russischer und polnischer Sprache.

Cumming, The ruins, and other monumental remains of the isle of Man. tto. boards. London. 16 s.

Haven, Samuel F., Archaeologie of the United States; or, Sketches, historical and bibliographical, of the progress of information and opinion respecting vestiges of antiquity in the United States. 4. Washington. 9 s. 6 d.

Menzel, Univ.-Bauinsp Prof. Dr. C. A, Die Kunstwerke vom Alterthum bis auf die Gegenwart. Oder Wegweiser durch das ganze Gebiet der bildenden Kunst. 19—22 Lfg. gr. 4. Triest geh. à 7½ Sgr.

Denkmäler der Kunst zur Uebersicht ihres Entwickelungsganges von den ersten künstler. Versuchen bis zu den Standpunkten der Gegenwart. Herausgeg von Dr Wilh. Lübke u. Jos. Caspar. Neue Ausg bearb. von Dr. Wilh. Lübke. 2—7. Lfg. qu Fol. Stuttgart. In Convert. à 1 Thlr 6 Sgr.

Brugsch, Dr. Henry, Monumens de l'Égypte. Décrits, commentés et reproduits pendant le séjour qu'il a fait dans ce pays en 1853 et 1854 par ordre de Sa Maj. le roi de Prusse. (In ca. 20 Livrs) 1. Livr. gr. Fol Berlin. In Mappe. 6 Thlr. 20 Sgr.

Gailhabaud, Jul., Die Baukunst des 5. bis 16. Jahrhunderts und die davon abhängigen Künste, Bildhauerei, Wandmalerei, Glasmalerei, Mosaik, Arbeit in Eisen etc. Unter Mitwirkung der bedeutendsten Architekten Frankreichs u. anderer Länder herausg. 20—23. Lfg. Imp-4. Leipzig. à 16 Sgr.

Arnold, Frdr, Der herzogliche Palast v. Urbino, gemessen, gezeichnet u. herausgeg. Mit erläuterndem Texte. 4—6 Lfg. (Schluss) Imp.-Fol. Leipzig. à 6 Thlr. 20 Sgr.

Gruner, Dir. Ludw, Die Basreliefs an der Vorderseite des Doms zu Orvieto. Marmor-Bildwerke der Schule der Pisaner, mit erläuterndem Texte von Emil Braun 1 Abth qu. gr. Fol. Leipzig 1858 In Mappe. 15 Thlr.; auf chines. Pap. 20 Thlr

Archives de la commission des monuments historiques, publiées par ordre de S. Exc. M. Achille Fould, ministre d'état. Livr. 7 a 15, in-folio de 24 p. et 17 planches. Paris. Livr 5 fr., papier de Chine 6 fr.

La première série comprendra 120 livraisons de format in-folio.

Monuments en cours de publication: Epoque romane et de transition: Saint-Michel d'Entraigues. — La Souterraine. — Eglise de Neuvy-Saint-Sépulchre. — Abbaye de Charlieu. — Eglises de Saint-Aignan, de Gueberville, de Vezelay, de Tournus.

Epoque ogivale: Fortifications de Carcassonne. — Eglise de Simorre. — Eglise Saint-Ouen de Rouen. — Eglise de Vermouillet.

Renaissance: Château de Blois. — Maisons d'Orléans. — Eglise de Vétheuil.

Decloux et **Doury**, Histoire archéologique, descriptive et graphique de la Sainte-Chapelle du Palais Paris 1857. Fol. 96 pp. Mit 25 Taf. 23 Thlr. 10 Sgr.

La Sainte-Chapelle de Paris après les restaurations commencées par M. Duban, architecte, terminées par M. Lassus, architecte. Ouvrage exécuté sous la direction de M. Vct Calliat, architecte. Texte historique, par M. de Guilhermy. Paris 1857. Fol XII pp. Mit Frontispice und 78 Taf. 15 Thlr.

King, Thomas H architecte, Études pratiques tirées de l'architecture du moyen âge en Europe; avec un texte historique et descriptif par Georges Hill, M. A Tome 1er, contenant les églises de Braine, Etampes, Flavigny, Alby, Saint-Bertrand de Comminges, Altenberg, Auxerre, Maulbronn, Semur, Dijon, Sées, Spire, Gelnhausen, Luneburg et Toulouse. 100 planches gravées à l'eau-forte sur cuivre. In-4. 85 p Paris. 75 fr.

Französische Bauwerke und Ansichten in Photographien. In Ausgabe I auf stärkstem Cartonpapier, 65 Centimeter hoch, 50 C. breit, die Photographie allein 45 C. Höhe bei 35 C Breite. Preis à Blatt 3 Thlr.

In Ausgabe II. auf Cartonpapier, 49 C hoch, 32 C. breit, die Photographie allein 29 C. Höhe bei 19 C. Breite. Preis à Blatt 1 Thlr.

Stroobant, F., Bau- und Kunstdenkmäler in Belgien. Malerische Ansichten nach der Natur gezeichnet u. in Farben lithographirt Mit einer historisch-archäologischen Einleitung; livr. 11—18. Bruxelles. à 1 Thlr.

— — ce même, en français. 13—18. à 1 Thlr.

Kervyn de Volkaersbeke, Les églises de Gand, t. 1. Église cathédrale de Saint-Bavon; gr. in-8. de VIII—352 pages, avec 10 gravures. (Imprimé sur papier vélin) Gand. 4 Thlr. 10 Sgr.

Förster, Prof. Dr. Ernst, Denkmäler deutscher Baukunst, Bildnerei und Malerei von Einführung des Christenthums bis auf die neueste Zeit 74—83. Lfg. Imp.-4 Leipzig à 20 Sgr. Prachtausg. in Fol à 1 Thlr.

Hieraus einzeln:

— — Denkmale deutscher Baukunst von Einführung des Christenthums bis auf die neueste Zeit. 1—5. Lieferung. Imp.-4. Ebend. à 20 Sgr.

Kunstwerke und Geräthschaften des Mittelalters und der Renaissance. Herausgeg von C. Becker und J H. v. Hefner-Alteneck. 21—24. Heft. Imp-4. Frankfurt a M. à 2 Thlr. 20 Sgr.

Rüstungen und Waffen, die vorzüglichsten, der k. k. Ambraser Sammlung in Original-Photographien v. Rud. Groll. Mit histor. und beschreibendem Texte von Dr. Ed. Frhr. v. Sacken. (In 16 Lieferungen. 1. u. 2. Lfg. Fol. (S. 1—16 mit 8 Photographien) Wien. à 5 Thlr.

Stillfried, Rud. Frhr. v, Alterthümer und Kunstdenkmale des Erlauchten Hauses Hohenzollern Neue Folge. 5. Lfg. Imp.-Fol. Berlin 1856. geh. 9 Thlr 10 Sgr.

Aretin, Kämmerer w. Geh. Rath C. M. Frhr. v., Alterthümer und Kunstdenkmale des bayerischen Herrscher-Hauses Herausgeg. auf Befehl Sr. Maj. des Königs Maximilian II. 3. Lieferung Imp.-Fol. (12 S. mit eingedr Holzschnitten, 5 Steintaf., wovon 3 chromolith. und 2 in Tondruck und 1 Photographie.) München. In Mappe. à 12 Thlr.

Statz, Vinz, Mittelalterliche Bauwerke nach Merian. Mit einer Einleitung von A. Reichensperger. 3. Heft. Lex-8. Leipzig à 1 Thlr 10 Sgr.

Eisenlohr, Baurath Prof. F., Mittelalterliche Bauwerke im südwestlichen Deutschland und am Rhein. Nach der Natur aufgenommen und gez. von den Zöglingen der Grofsherzogl. Bauschule in Carlsruhe. 5. Heft: Zisterzienser-Kloster Maulbronn. Imp.-Fol. Carlsruhe à 1 Thlr. 10 Sgr

Hochstetter, Prof J, Mittelalterliche Bauwerke im südwestlichen Deutschland und am Rhein. Nach der Natur aufgenommen und gez von den Eleven der Grofsherzogl. Bauschule in Carlsruhe 1. Heft: St. Michaels-Capelle zu Kiederich. Imp.-Fol. Carlsruhe. 2 Thlr.

Dom, der, zu Mainz und seine bedeutendsten Denkmäler in Orig.-Photographien v. H. Emden, mit historischem und erläuterndem Texte v. Joh. Wetter. (In 6 Lfgn) 1—4. Lfg. Fol. (à 6 Taf.) Mainz. à 2 Thlr.

Stüler, Geh Ober-Baurath Aug., Die Abtei-Kirche zu Werden an der Ruhr. Text von Prof. Ludw Lohde 7 Taf. Fol (8 S.) Berlin geh. 2 Thlr 20 Sgr

Bau-Denkmäler, die mittelalterlichen, Niedersachsens. Herausg. von dem Architekten- und Ingenieur-Verein für das Königreich Hannover. 1. u. 2 Heft. Imp-4. Hannover. à 1 Thlr. 10 Sgr.

Ahlburg, Prof., Die Klosterkirche zu Riddagshausen. Mit 3 Kupfertafeln. gr Fol. (6 S) Berlin. cart. 2 Thlr.

Ritter, Reg.- u Baurath F. A, Die Klosterkirche auf dem Petersberge bei Halle und ihre Restauration in den J 1853 bis 1857. Mit 5 Kupfertaf. gr Fol. Berlin. cart. 1 Thlr

Köhler, Gust, Das Kloster des heil Petrus auf dem Lauterberge bei Halle und die ältesten Grabstätten des erlauchten Sächs. Fürstenhauses. gr. 4. Dresden. geh. 2 Thlr

Heider, Dr Gust., Prof Rud. v. **Eitelberger** u Architekt **J. Hieser**, Mittelalterliche Kunstdenkmale des österreichischen Kaiserstaates. 3—5. Lfg. Fol. Stuttgart. à 1 Thlr. 10 Sgr. Prachtausgabe à 2 Thlr 12 Sgr.

Oesterreichs kirchliche Kunstdenkmale der Vorzeit. Herausgeg. von Frz Springer u. R. v. Waldheim. 2—4. Lfg. Imp-Fol. Wien 1856. à 1 Thlr. 25 Sgr.

Inhalt: St. Maria Stiegenkirche in Wien. Beschrieben von Dr. Ed. Frhr. v. Sacken. — Petersschloss und St. Barthlmä zu Friesach. Beschrieben von Domherr Dr. Kainr. Hermann.

Greth, Jul, Danziger Bauwerke in Zeichnungen. 7. und 8. Liefrg. Fol. Danzig à 10 Sgr

Bonstetten, Baron G. de, Recueil d'antiquités Suisses. Accompagné de 28 planches (lithogr. et color.) gr. Fol. (49 S.) Bern. cart. 13 Thlr. 10 Sgr.

Salzmann, Auguste, Jérusalem. Étude et reproduction photographique des monuments de la ville sainte, depuis l'époque judaïque jusqu'à nos jours Livraison 5e à 58e (et dernière) Grand in-folio de 162 planches et 4 pages de texte. (Table) Paris.

Gripsholm, Zwölf Aquarell-Lithographien in Tondruck nach Zeichnungen von C. I. Billmark, ausgeführt von Im Lermercier in Paris gr. fol. 12 Thlr.

Inhalt: Gripsholm und Mariefred. — Gripsholm von Mariefred gesehen. — Der äussere Burghof. — Der innere Burghof. — Das Gefängniss des Herzogs Johann. — Der Trabantensaal. — Der Audienzsaal. — Das Schlafgemach. — Das Conseil-Gemach. — Der Reichssaal. — Das Gefängniss Erik XIV. — Der Gefangenthurm.

Diese Blätter empfehlen sich nicht minder durch geniale Auffassung als durch saubere Ausführung.

Martynow und **Snegirey**, Russkaja starina w pamjatnikah zerkownago i grajdanskaju soitschestwa (Russische Alterthümer aus dem Gebiet der Kirchen- und Civilbaukunst) Lfg. 15. Moskau. fol. 2 Thlr 20 Sgr.

Aesthetik der Baukunst, Formenlehre und Ornamentik.

Mothes, Architekt Osk, Allgemeines deutsches Bauwörterbuch. Encyklopädie der Baukunst. 1. Bd. 2. Lfg. gr. 8 Leipzig. geh. à 10 Sgr.

Thijm, J. A. Alberdink, Orer do kompozitie in de kunst. Eene aanwijzing der aesthetische verhoudingen in de architektuur, de muziek, de poëzie, de Schilder, beeldhouw- en gebarenkunst. 1re part. Amsterdam. 1 fl.

Kettmeier, D., Die Darstellung der Heiligen durch die Kunst, vornehmlich in ihrer Anwendung auf den evangelischen Cultus. Bremen 1857. 8. 142 pp. 22½ Sgr.

Kallenbach, G. G., Dogmatisch-liturgisch-symbolische Auffassung der kirchlichen Baukunst im Allgemeinen und insbesondere der Rund-Bogen-Style. Lex.-8. Halle. 20 Sgr.

Stier, Wilh., Hesperische Blätter. Nachgelassene Schriften, herausgegeben v. W. Lübke. gr. 8. (313 S.) Berlin. geh. 1 Thlr. 10 Sgr.

Hermant, Achille, De l'influence des arts du dessin sur l'industrie. Mémoire couronné par l'Institut. Montmartre 1857. 8. 152 pp.

Engelhard, Ober-Baumstr. J. D. W. E., Die Theorie der architektonischen Verzierungskunst. Lex.-8. 146 S. Cassel. geh. 1 Thlr.

Strack, H., Königl. Hof-Baurath u. Prof., Architektonische Details. In 8 Heften. Jedes Heft 6 Blatt in Folio und Doppelfolio. 1—3. Heft. Berlin. à 1 Thlr.

Steinhäuser, Wilh., Verzierungen für Architektur, Zimmerdecoration und Eleganz. 20 Lfg. Imp.-4. (6 lith. Bl.) Berlin. à 1 Thlr.

Statz, Vinc., und G. **Ungewitter**, Gothisches Musterbuch. Mit einer Einleitung von A. Reichensperger. 7. Lieferung. Fol. Leipzig. à 2 Thlr.

Gropius, Prof. Carl, Ornamente in verschiedenen Baustylen nach Modellen, welche in der Fabrik aller Arten Verzierungen in Steinpappe von Carl Gropius in Berlin ausgeführt sind. (90 Blatt.) 3. wohlf. Ausgabe. 2—5. Lfg. qu. Fol. Berlin. à 1 Thlr.

Blashfield, J. M., A selection of vases, statues, busts, etc., from terra-cottas. 4to. with 105 fine plates, cloth. London. 31 s. 6d.

Eisenlohr, Baurath Prof. F., Baurerzierungen in Metall zum prakt. Gebrauch für Schlosser und sonstige Metallarbeiter. (Aus dessen Ornamentik zusammengestellt.) 1 Heft. gr. Fol. Carlsruhe. 1 Thlr. 15 Sgr.

— — Ornamentik in ihrer Anwendung auf verschiedene Gegenstände der Baugewerke. Ausgeführt oder zur Ausführung entworfen. 19. Heft. gr. Fol. Ebd. Subscr.-Preis à 1 Thlr 7½ Sgr.; Laden-Preis à 1 Thlr. 15 Sgr.

Degen, Ingen.-Ludw., Motive zu ornamentalen Zimmerwerken dargestellt für Bauhandwerker und als Vorlegeblätter für technische Schulen. 8 Hefte. Fol. München. à 1 Thlr.

Lipsius, Architekt Const., Entwürfe zu Schaufenstern u. zur innern Decoration von Läden. 1. Lfg. Imp.-Fol. Leipzig. 1 Thlr. 15 Sgr.

— — Projets de devantures et façades de magasins avec décoration intérieure. 1 Livr. Imp.-Fol. Leipzig. 2 Thlr.

Wind, Architekt L., Sammlung von Grabdenkmälern in Stein, Holz und Metall, nebst den Details hiezu. 12 Steintaf. Fol. München. geh. 1 Thlr. 15 Sgr.

Bau-Ausführungen neuerer Zeit. Entwürfe.

Schinkel, Carl Friedr., Sammlung architektonischer Entwürfe. Enthaltend theils Werke, welche ausgeführt sind, theils Gegenstände, deren Ausführung beabsichtigt wurde. Vollständig neue Auflage in 174 Blatt mit Text. 1—4. Lfg. qu. Imp.-Fol. (32 Kupfertafeln mit 2 Blatt Text.) Berlin. à 1 Thlr. 10 Sgr.

Hacault, Baumstr. Edm., Original-Entwürfe moderner Bauwerke. Eine reiche Folge von brillanten, theilweise color. Stahlst., enth. Grundrisse, Façaden, Durchschnitte u. Details für Paläste, Hotels, Restaurationen etc., nebst bezüglichem, durch Holzschn. illustr. Text. 8—11. Heft. gr. 4. Leipzig. à 7½ Sgr.

Shaw, Richard, Architectural studies from the continent: a series of views and details from France, Italy, and Germany. Part 1. folio, sewed (published monthly). London. 3 s. 6 d.

Harrer, Insp. Eisenb.-Architekt A., Architektonisches Album. Eine Sammlung malerischer Ansichten nebst Details aus dem Gebiete der neuesten Eisenbahn- und modernen Privatbauführungen in Lindau und Umgebung. Ges. u. herausgeg. nach eigenen Entwürfen für Privatgebäude in farb. Lith. 2. Lfg. Imp.-Fol. (1 lith. und 5 chromolith. Bl.) Lindau. 2 Thlr.

Eisenlohr, Baurath Prof. F., Ausgeführte oder zur Ausführung bestimmte Entwürfe v. Gebäuden verschied. Gattung als Unterrichtsmittel für Gewerb- und techn. Schulen, so wie für Baumeister. 11. Hft. (6 lithogr. u. chromolith. Tafeln.) gr. Fol. Carlsruhe. à 1 Thlr. 15 Sgr.

Barrault, Alexis, ingénieur en chef du palais, et G. **Bridel**, ingénieur chargé de la conduite des travaux, Le palais de l'Industrie et ses annexes. Description raisonnée du système de construction en fer et en fonte, adopté dans ces bâtiments, avec dessins d'exécution et tableaux des poids. In-folio à deux colonnes, VI — 46 p. et 28 planches. Batignolles.

Album von Berlin, Potsdam und Sanssouci. Photographien von J. F. Michiels. Köln 1857.
Gr. Folio à Blatt 3 Thlr. 10 Sgr.
Kl. Folio à Blatt 2 Thlr.

Marmor-Gruppen, die, auf der Schlofsbrücke in Berlin. Imp.-4. Berlin. geh. 10 Sgr.; Pracht-Ausg. eleg. geb. 10 Thlr.

Schlofs-Kirche, die, zu Schwerin u. ihre Einweihung am 14. Oct. 1855. Fol. Schwerin. cart. 2 Thlr. 25 Sgr.
Pracht-Ausg. geb. mit Goldschnitt 4 Thlr. 15 Sgr.

Hart, J., **Coleman**, Designs for Parish churches in the three styles of English church architecture; with an analysis of each style, a review of the nomenclature of the periods of English Gothic architecture, and some remarks introductory to church building, exemplified in a series of over 100 illustrations. New York 1857. 8. 6 Thlr. 20 Sgr.

Esse, Geh. Reg.-R. Dr. C. H., Die Krankenhäuser, ihre Einrichtung und Verwaltung. Mit 8 lith. Taf. Lex.-8. (304 S.) Berlin. geh. 2 Thlr. 25 Sgr.

Guillaumot, A., Promenades artistiques dans Paris et ses environs. Architecture, sculpture, décoration. Sous la direction de MM. Viollet-le-Duc, Lassus et Ravoisié, architectes. 1re livraison. Avant-propos. Château de Marly-le-Roy. In-folio, 4 p. Paris.

Le premier volume se composera de 3 séries, publiées simultanément, savoir: Monographie du château de Marly, en 24 p. de texte, 21 reliefs et 12 grav.; 2º Paris, en 10 p. de texte, 40 reliefs et 20 gravures; 3º Monuments divers, 36 p. de texte, 36 reliefs et 18 gravures. Prix: de la livraison, 4 fr., du volume complet, 100 fr.

Normand, L., Paris moderne. 4e partie. Choix de décorations intérieures des édifices publics et particuliers de la capitale, tels que: portes, grilles, boutiques, cafés, théâtres, façades de maisons, fontaines, statues, plafonds, arabesques, vitraux, horloges, buffets d'orgues, chaires à prêcher, maître-autel, bénitiers, cheminées, candelabres, vases, etc., et généralement tout ce qui a rapport à l'ornementation monumentale et industrielle. 14 — 16. livr. In-folio, 1 f., plus 5 pl. Paris. à 5 fr.

Skizzen-Buch, architektonisches. Eine Sammlung von Landhäusern, Villen, ländl. Gebäuden, Gartenhäusern, Gartenverzierungen etc. Mit Details. 29—31. Hft. à 6 Bl. in Lith., Kupferstich und farb. Druck. Fol. Berlin. à 1 Thlr.

Album englischer Landhäuser, Villen, Cottagen etc. XI (Hft.) qu. Imp.-4. Carlsruhe. à 1 Thlr. 15 Sgr.

Loudon's Encyclopaedia of cottage, farm, and villa architecture and furniture: containing numerous designs for dwellings, from the villa to the cottage and the farm, including farm houses, farmeries, and other agricultural buildings; country inns, public houses, and parochial schools: with the requisite fittings-up, fixtures, and furniture; and appropriate offices, gardens, and garden scenery: each design accompanied by analytical and critical remarks. New edition. In one volume, pp. 1,342; with 2,342 woodcuts. 8vo. London. cloth. Price 63 s.

Architecture rurale et communale. Petites maisons de plaisance et d'habitation, choisies dans les environs de Paris et dans les quartiers neufs de la capitale; présentées en plan, coupes, élévations, détails de décoration intérieure et extérieure, etc.; gravées au trait d'après les dessins originaux de MM. Duval, Kaufmann, Renaud et autres architectes. 3e édition. In-fol. 15 p. et 60 pl. Paris.

Ungewitter, Architekt Lehr. G. G., Entwürfe zu Stadt- und Landhäusern. 1 Bd. 3. Lfg. Imp.-Fol. Leipzig. à 1 Thlr. 10 Sgr.

Waesemann, Bauinspect. H. F., Villa Eichborn in Breslau. 6 Taf. in Kupferst. und farb. Lith. gr. Fol. Berlin. cart. 2 Thlr. 20 Sgr.

Wohnsitze, die ländlichen, Schlösser und Residenzen der ritterschaftlichen Grundbesitzer in der preufs. Monarchie, nebst den Königl. Familien-, Haus-Fideicommifs- und Schatull-Gütern in naturgetreuen, künstlerisch ausgeführten, farbigen Darstellungen nebst begleitendem Text. Herausgeg. von Alex. Duncker. 2. u. 3. Lfg. gr. qu. Fol. Berlin. à 1 Thlr. 7½ Sgr.

Sonntag, Architekt Ed., Entwürfe zu architektonischen Garten-Verzierungen. 1. Lieferung. Imp.-Fol. (8 chromolith. Bl.) Leipzig. 2 Thlr. 15 Sgr.

— — Projets de décorations architectoniques de jardins. 1. Livr. Imp.-Fol. Leipzig. 3 Thlr. 6 Sgr.

Leuchars, Robert, garden architect, A practical treatise on the construction, heating, and ventilation of hot-houses, including conservatories, green-houses, graperies, and other kinds of horticultural structures, etc. 436 p. in-12. 1 d. 25 c.

(Fortsetzung folgt.)

Gedruckt bei A. W. Schade in Berlin, Grünstr. 18.

Amtliche Bekanntmachungen.

Personal-Veränderungen bei den Baubeamten.

Des Königs Majestät haben
dem Regierungs- und Baurath Schildener zu Breslau den Charakter als Geheimen Regierungsrath, ferner
dem Bauinspector Crüger zu Schneidemühl und
dem Bauinspector Sauer zu Wesel, dem letzteren bei seinem Ausscheiden aus dem Staatsdienst,
den Charakter als Baurath verliehen.

Dem Eisenbahn-Bauinspector Simon zu Ratibor ist die Stelle des technischen Mitgliedes der K. Direction der Wilhelmsbahn definitiv übertragen worden.
Der Regierungs- und Baurath Oppermann ist zum Mitgliede der Direction der Oberschlesischen Eisenbahn ernannt.

Ernannt sind ferner:
der die Militair-Baubeamten-Stelle zu Cöln verwaltende Baumeister Märtens zum Land-Baumeister,
der Baumeister Herm. Eduard Runge zum Kreis-Baumeister zu Creutzburg,
der Baumeister Schmundt zum Kreis-Baumeister in Rosenberg,
der Baumeister Franz Gustav Afsmann zum Land-Baumeister und Hülfsarbeiter bei der K. Regierung zu Danzig,
der Baumeister Dresel zum Kreis-Baumeister in Wesel,
der Baumeister Passarge zum Kreis-Baumeister in Strasburg,
der Baumeister von Zschock zum Kreis-Baumeister in Dt. Crone,
der Baumeister Langerbeck zum Kreis-Baumeister in Olpe,
der Baumeister Lademann zum Eisenbahn-Baumeister bei der K. Direction der Ostbahn zu Bromberg und
der Baumeister Ruchholz zum Eisenbahn-Baumeister bei der K. Eisenbahn-Direction in Elberfeld.

Versetzt sind:
der Kreis-Baumeister Basilewski von Danzig nach Carthaus und
der Kreis-Baumeister Clotten von Olpe nach Ahrweiler.

Der Baurath Rosenbaum zu Breslau ist auf seinen Antrag aus dem Staatsdienste entlassen.

Gestorben sind:
der Regierungs- und Baurath Jacobiny zu Bromberg,
der Bauinspector Plantico zu Königshütte,
der Kreis-Baumeister Thiele zu Dt. Crone und
der Kreis-Baumeister Schlichting zu Strasburg.

Bauwissenschaftliche Mittheilungen.

Original-Beiträge.

Das Wannen-Badehaus zu Bad Oeynhausen bei Rehme.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 19 bis 24 im Atlas und auf Blatt E im Text).

In der Nähe der Königl. Saline Neusalzwerk in Westphalen wurde in den Jahren 1829 bis 1842 unter Leitung des Berghauptmanns K. v. Oeynhausen jene berühmte Bohr-Arbeit ausgeführt, deren Tiefe (2220 Fufs unter der Terrain-Oberfläche, 1994 Fufs unter dem Niveau des Meeres) A. v. Humboldt in seinem Kosmos als die gröfste bezeichnet, bis zu welcher Menschen unter den Meeresspiegel eingedrungen sind. Die Absicht dieser grofsartigen Arbeit war auf die Erbohrung reicher Salzsoole oder eines Steinsalzlagers gerichtet, um eine bessere Siedesoole für die Saline zu gewinnen.

Man hatte die ganze Tiefe des Bohrloches noch lange nicht erreicht, als die aus demselben abfliefsende, noch sehr schwache Soole, um ihrer angenehmen Temperatur willen, von den Bohr-Arbeitern schon zu Bädern benutzt wurde. Später, als die Quelle, aus gröfserer Tiefe hervordringend, reicher, wärmer und kohlensäurehaltiger geworden war, wurde den benachbarten Landleuten unter Vorbehalt des Widerrufes gestattet, das über ihre Grundstücke abfliefsende warme Wasser zur Anlage von Bädern zu benutzen. Die demnächst entstandenen, nur mit den nothdürftigsten Erfordernissen ausgestatteten Badehäuser erfreuten sich einer so bedeutenden Frequenz, dafs in denselben schon im Jahre 1843 mehr als 20000 Bäder verabreicht wurden, und dafs die ausgezeichneten Heilkräfte der dem Meereswasser ähnlichen, jedoch mit 26½ Grad R. ausströmenden und an Kohlensäure sehr reichen Soole auch in der Ferne zur allgemeineren Anerkennung gelangten.

Durch den Fortbetrieb der Bohr-Arbeiten würde nun zwar der ursprüngliche Zweck, die Auffindung eines Steinsalzlagers, ohne Zweifel erreicht, gleichzeitig aber die Existenz des Soolbades, dessen Wichtigkeit auch der Staats-Regierung nicht entgangen war, bedroht worden sein. Im Jahre 1844 beschlofs deshalb das Königl. Finanz-Ministerium, die Heilquelle zur Gründung eines

Kur-Ortes zu benutzen, und die Fürsorge für dessen angemessene Entwickelung dem obengedachten Dirigenten der Bohr-Arbeiten, Herrn v. Oeynhausen, zu übertragen. Dem unablässigen Eifer dieses ausgezeichneten Mannes ist es binnen wenigen Jahren gelungen, gleichzeitig mit der vorläufigen Einrichtung einer beträchtlichen Zahl von Wannenbädern, eines geräumigen Kursaales mit Nebengebäuden und Garten-Anlagen, auch sehr ausgedehnte Grund-Erwerbungen zur Anlage eines den Bade-Ort umgebenden Parkes unter äufserst schwierigen Verhältnissen möglichst günstig auszuführen, und dadurch ein Vertrauen auf das Gedeihen des ganzen Unternehmens zu sichern, welches hingereicht hat, viele Privatleute zum Bau von Logirhäusern für Kurgäste zu veranlassen.

In Anerkennung der grofsen Verdienste des Herrn von Oeynhausen um das Bad, geruhte des Königs Majestät im Jahre 1848 zu bestimmen, dafs dasselbe fortan den Namen „Oeynhausen" führen solle.

Inzwischen hatte die Frequenz des Bades dergestalt zugenommen, dafs die Zahl der vorläufig eingerichteten Wannen nicht mehr hinreichte und der Bau eines gröfseren Hauses mit circa 80 Wannen nebst gut ausgestatteten Eintritts- und Wartesälen für nöthig erachtet wurde. Demselben sollte sich eine Trinkhalle anschliefsen, in welcher künstlich bereitete Mineralwasser verabreicht werden, und die durch eine bedeckte, seitwärts offene Wandelbahn mit den Park-Anlagen in Verbindung steht.

Ferner war durch fortgesetzte Beobachtungen der Eigenschaften der Soole, sowie durch vielfache praktische Erfahrungen von Seiten der Aerzte, festgestellt worden, dafs die aus der Soole entwickelten warmen Dünste vermittelst passender Bau-Einrichtungen als ein eigenthümliches, sehr wirksames Heilmittel zu benutzen seien, und es wurde deshalb aufser dem vorgedachten Hause auch der Bau eines abgesonderten Dunstbades beschlossen.

Im Jahre 1854 wurde der von dem Unterzeichneten entworfene, zu 72226 Thlr. veranschlagte, auf Blatt 19 bis 24 dargestellte Bauplan des Wannen-Badehauses zur Ausführung genehmigt.

Die Lage des Bauplatzes war durch örtliche Verhältnisse, unmittelbar neben der von Minden nach Herford führenden Chaussee in der Nähe der Eisenbahn-Station, bedingt. Sie gewährt den Vortheil, dafs das hier in der Mitte des neuen Bade-Ortes gelegene, von drei Seiten von Park-Anlagen umgebene Haus in Beziehung zu der Ausflufs-Oeffnung des Bohrloches eine Höhenlage erhalten konnte, die ein hinreichend schnelles Einströmen der warmen Soole in die Badewannen gestattet.

Die Soole wird dem Badehause aus dem in südlicher Richtung etwa 100 Ruthen entfernten Bohrloche durch 6 Zoll weite hölzerne Röhren zugeführt. Ihre Quantität beläuft sich nach einer Messung im Jahre 1847 auf 54 Cub.-Fufs, nach andern auf 60 Cub.-Fufs pro Minute. Die Weite des Bohrloches beträgt bis 1052 Fufs Tiefe 9 Zoll, weiter abwärts 6 Zoll. In den unter der Erde resp. in gemauerten Canälen liegenden hölzernen Leitungsröhren vermindert sich die Temperatur der Soole um etwas weniger als 1 Grad R., so dafs dieselbe mit 25¾ Grad Wärme in die Badewannen eintritt.

Bei der Anwendung von Metall, Glas oder gebranntem Thon zu den Röhren würde die Abkühlung gröfser geworden sein, weshalb dem Holze der Vorzug gegeben wurde. Der Abflufs der zum Baden gebrauchten Soole erfolgt von dem Hause abwärts in nördlicher Richtung, unter dem Eisenbahndamme hindurch, nach einem Canal, welcher zum Betrieb der Wasserräder der Saline dient und sich mit dem in der Nähe befindlichen Werra-Flusse vereinigt.

In der perspectivischen Ansicht (Bl. 19) ist die architektonische Gesammtwirkung des Hauses darzustellen versucht, während aus dem Situationsplane (Bl. 20) die Eintheilung des Hauses und der dasselbe umgebenden, in den Park übergehenden Garten-Anlagen ersichtlich ist.

An der Südseite der Chaussee gelangt man, in der Mitte, durch einen mit Blumen und Wasserbassin geschmückten Vorhof über zwei breite Rampen nach dem Haupt-Portal des Gebäudes, an der Ost- und Westseite aus den Promenaden des Parkes über schmalere Rampen nach den Nebenthüren der Flügel, in welchen sich die Bäder befinden. Die Rampen sind mit sanfter Steigung angelegt, um das Auffahren der gelähmten Kurgäste in Rollsesseln möglichst zu erleichtern. Durch drei von korinthischen Säulen getragene Bogen-Oeffnungen des Haupt-Portales gelangt man nach einer Vorhalle von oblonger Grundform, an deren schmalen Seiten zwei bequeme Ruhesitze sich befinden, und deren Rückwand durch Statuen in halbrunden Nischen geschmückt ist. Eine Thüre in der Mitte der Rückwand führt nach der 30 Fufs im Durchmesser weiten Rotunde, welche den Eingang zu den drei Haupt-Abtheilungen des Gebäudes, nämlich an der Ostseite nach dem Wartesaal und den Bädern der Männer, an der Westseite nach den Bädern der Damen, und an der Südseite nach der Trinkhalle vermittelt. Die Fufsböden der Vorhalle und der Rotunde sind mit einem Mosaikpflaster aus der Thonwaaren-Fabrik des Herrn March zu Charlottenburg belegt. Die Rotunde ist an den Wänden gleichfalls mit Statuen in halbrunden Nischen geziert und mit einer massiven Kuppel überwölbt, durch deren Scheitel das Licht von oben niederfällt. Von der Rotunde aus, links und rechts, gelangt man zwischen zwei ionischen Säulen nach den beiden Wartesälen, deren Fenster der Kühlung wegen nach Norden gerichtet, die aber, für den Fall des Eintretens rauher Witterung, durch Heizvorrichtungen im Kellergeschofs zu erwärmen sind. Neben dem Wartesaal der Männer befinden sich zwei kleine Lesecabinets, neben denen der Damen vorn ein Toilettencabinet und hinten das Büreau zum Billetverkauf, zu welchem die Männer von der Trinkhalle aus gelangen.

Aus jedem Wartesaal führt ein Gang nach den Flügel-Gebäuden, in denen sich die, von einem 15 Fuſs breiten, 160 Fuſs langen, durch hochstehende Fensterreihen erhellten und mit Sandsteinfliesen belegten Corridor aus zugänglichen Badecabinets befinden. An den Enden jedes Flügels sind zwei gröſsere Badecabinets je mit einem Salon, von denen die an der Nordseite zu Wannenbädern für distinguirte Personen, die an der Südseite aber zu Douche-Cabinets bestimmt sind, so angeordnet, daſs sie dem Aeuſseren der Flügel-Gebäude einen passenden architektonischen Abschluſs gewähren.

Ueber den Räumen, welche die Rotunde umgeben, ist ein niedriges Halbgeschoſs zur Wohnung eines Unterbeamten und zur Aufbewahrung des Leinenzeuges der Anstalt eingerichtet; dasselbe ist durch eine Wendeltreppe von der Trinkhalle aus zugänglich.

Unter den Wartesälen und unter den Räumen, welche die Rotunde umgeben, sind gewölbte Keller angelegt, zu denen man durch Treppen in den Flügel-Gebäuden gelangt, und welche zum Reinigen und Trocknen der Wäsche, sowie zur Bereitung der künstlichen Mineralwasser etc. benutzt werden. Jenen Treppen gegenüberliegend, befinden sich kleine Räume mit eisernen Apparaten zum Wärmen der Badewäsche. Die Trinkhalle ist durch ionische Marmorsäulen in einen quadratischen Mittelraum und drei oblonge Seitenräume zerlegt. Zwischen den Säulen linkerhand stehen Schenktische, auf welchen die Mineralwasser an die Brunnengäste verabreicht werden, und hinter denselben sind die Apparate zur Bereitung des Mineralwassers durch eine 7 Fuſs hohe decorirte Holzwand verdeckt. Der Mittelraum der Trinkhalle öffnet sich an der Südseite in drei von korinthischen Pilastern getragenen Bogen-Oeffnungen nach der Wandelbahn, welche bei 27 Fuſs Breite in einer Länge von 205 Fuſs durch Blumenbeete bis nach den Park-Anlagen sich ausdehnt. Dieselbe wird durch ein von Bogenstellungen getragenes leichtes Dach vor Regen und Sonnenhitze geschützt, und soll auf einen Theil ihrer Länge mit Verkaufsläden und darüber liegenden Wohnzimmern für eine Anzahl von Galanteriewaarenhändlern in Verbindung gebracht werden.

Aus dem Grundrisse auf Bl. 21, den geometrischen Ansichten und Profilen auf Bl. 22, 23 und 24, sowie aus den Detailzeichnungen auf Bl. E. im Text ist die Architektur und Construction des Gebäudes, ingleichen die Einrichtung der Badecabinets mit ihren Röhrleitungen und Wannen im Wesentlichen ersichtlich, und bleibt hier darüber nur Folgendes noch hinzuzufügen.

In jedem Flügel befinden sich, auſser den 4 gröſseren sogenannten Pavillon-Cabinets, 34 kleinere, also zusammen 76 Cabinets, von denen 68 Stück 12¾ Fuſs lang, 7½ Fuſs breit, halbkreisförmig überwölbt, bis zum Scheitel gemessen 12¾ Fuſs hoch, mit gewöhnlichen hölzernen Fuſsböden versehen und je durch ein Fenster erhellt sind. Die Pavillon-Cabinets sind 14 Fuſs lang, 9½ Fuſs breit, mit Kreuzgewölben überdeckt und 15 Fuſs hoch. Die an den südlichen Enden der Flügel befindlichen, mit steinernen Fuſsböden versehenen, zum Douchen bestimmten Cabinets sind durch kreisförmige Oberlichte, die nördlichen aber durch gekuppelte Fenster (Bl. 24) erhellt, und haben Parquet-Fuſsböden erhalten.

Ueber den Gewölben der Douche-Cabinets befinden sich Behälter zur Aufnahme des gewöhnlichen süſsen Brunnenwassers, welches theils zu kalten Douchen, theils zur Versorgung der Waschtoiletten in den Badecabinets verwendet wird.

Die mit Parquet-Fuſsböden belegten Salons zwischen je zwei Pavillon-Bädern werden durch erkerartig im Halbkreis ausgebaute Fenstergruppen erhellt; sie sind gleich den übrigen Cabinets von dem breiten Corridor zugänglich, können auſserdem jedoch auch von den Garten-Anlagen durch kleine Treppen erreicht werden. Ueber der Decke jedes dieser Salons befindet sich eine galerieartige Communication zwischen den Seitendächern der Flügel-Gebäude.

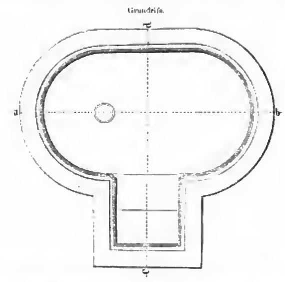
Wenn das Bedürfniſs sich herausstellen sollte, so können sämmtliche Cabinets mit Oefen versehen werden; bisher hat man sich jedoch damit begnügt, nur einige derselben heizbar einzurichten. Die Lüftung der Cabinets erfolgt theils durch Oeffnung der oberen Fensterstücke, theils durch Dunströhren, welche im Scheitel der Gewölbe nach den Dachräumen ausmünden (Bl. 22).

Die Soole wird aus den neben den äuſseren Langwänden der Flügel gestreckten, 4½ Zoll weiten hölzernen Röhren durch 1¼ Zoll weite kupferne Röhren den Wannen durch ein am Boden befindliches Gummiventil aufwärts zugeführt (s. Bl. E). Dieser Einrichtung liegt die Absicht zum Grunde, die in der Soole enthaltene Kohlensäure so langsam als möglich sich entwickeln zu lassen. Bei dem Einströmen der Soole abwärts in die Wannen würde ein bedeutender Verlust an Kohlensäure eintreten und dadurch die Wirksamkeit der sogenannten ruhigen Bäder sehr geschwächt werden. Der zum Einlassen der Soole bestimmte Hahn ist so construirt, daſs er bei einer bestimmten Stellung die Absperrung des Zuflusses aus den Versorgungsröhren und gleichzeitig den Abfluſs der gebrauchten Soole aus der Wanne vermittelt. Durch diese Vorrichtung, welche nach Umständen von den Badewärtern oder von den Badenden selber zu handhaben ist, sowie durch das Oeffnen der über der Rückwand der Badewanne befindlichen, mit einem Gummischlauch versehenen Douche-Röhre ist man in den Stand gesetzt, gleichmäſsig flieſsende, oder auch lebhaft schäumende Bäder herzustellen, worauf von den Aerzten groſses Gewicht gelegt wird. Das abflieſsende Wasser wird durch gemauerte Canäle unter dem Fuſsboden der Cabinets vermittelst thönerner Röhren nach auſsen in verdeckte Canäle geleitet.

Die Wannen sind 4 Fuſs 11 Zoll lang, 2 Fuſs 3 Zoll in der Mitte breit, 2 Fuſs tief, zum Theil aus

Holz, zum Theil aus Porzellanplatten in Cement versetzt, gefertigt. Sämmtliche Holzwannen, sowie ein Theil der Porzellanwannen, sind bis zur Hälfte ihrer Tiefe in den Boden eingesenkt und mit einem abgerundeten Sitzrande versehen, so dafs den Badenden beim Aus- und Einsteigen eine Erleichterung daraus erwächst. Die

Grundrifs.



Durchschnitt nach a b.

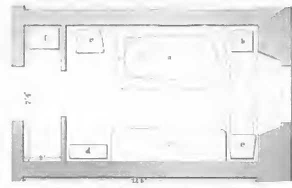


Durchschnitt nach c d.



Wannen in den nördlichen Pavillon-Bädern, in den vorstehenden Figuren im Grundrifs und in den Durchschnitten besonders dargestellt, sind 5 Fufs lang, 3 Fufs breit und 2 Fufs tief, gleichfalls aus Porzellanplatten gefertigt, ganz in den Boden eingesenkt und mit Treppenstufen zum Hinabsteigen versehen; ebenso sind mehrere von den kleineren Porzellanwannen in jedem Flügel ganz in den Boden eingesenkt und mit Treppenstufen versehen. In der Mitte über jeder Wanne hängt eine starke Schnur mit Handhabe, und seitwärts der Griff einer Klingelschnur herab, um den Badenden das selbstständige Aussteigen und das Herbeirufen der auf dem Corridor befindlichen Dienerschaft zu erleichtern.

Für den Fall, dafs einzelne Kurgäste die beständige Anwesenheit eines Dieners in dem Baderaum selber wünschen sollten, ist in einzelnen Cabinets, wie die ne-



a Wanne aus Holz resp. Porzellanfliesen. b Schrank für die Douche-Vorrichtungen. c Sopha. d Toilettentisch mit Spiegel. e, e Stühle. f Bank für einen Diener.

benstehende Skizze zeigt, ein schmaler Vorraum zum Aufenthalt für denselben abgeschnitten.

Das Mobiliar der Cabinets ist aus polirtem Eichenholz mit Rohrgeflecht gefertigt; aufserdem ist für Spiegel und Waschtisch nebst Porzellangeschirr gesorgt. Das befestigte Waschbecken erhält durch Bleiröhren den Zu- und Abflufs von gewöhnlichem Brunnenwasser.

Das Gebäude ist unter Oberaufsicht des Regierungs- und Bauraths Kawerau und unter specieller Leitung des Land-Baumeisters Robert Cremer so weit ausgeführt, dafs die beiden Flügel-Gebäude nebst Wartesälen, Rotunde und Vorhalle im Mai 1857 der Benutzung haben überwiesen werden können. Zu den Mauern sind Ziegel mit Mörtelputz, zu den Gesimsen, freistehenden Pfeilern, Thür- und Fenster-Einfassungen Sandsteine aus den Brüchen von Obernkirchen, und zur Belegung der Dächer theils Zink-, theils Schieferplatten verwendet. Die Wand-Malerei und sonstige Ausstattung der Rotunde, der Wartesäle und Pavillon-Bäder nebst Salons ist etwas reicher gehalten, als die der breiten Corridore und der anliegenden kleineren Cabinets.

Im Laufe des Jahres 1858 wird der Bau der Trinkhalle gleichzeitig mit dem, nahe an dem vorgedachten Canal, nördlich von dem Badehause zu errichtenden Dunstbade zur Ausführung kommen. Zu dem letzteren ist der Plan von dem Land-Baumeister Cremer unter Benutzung einer von dem Unterzeichneten entworfenen Skizze ausgearbeitet worden. Die specielle Leitung der Bau-Ausführung sowohl des Dunstbades wie der Trinkhalle ist zur Zeit dem Bauführer Schirrmacher übertragen.

Busse.

Bad Oeynhausen bei Rehme.

Bade-Cabinet.

Zufluss-Rohr 1¾" weit

Abfluss-Rohr

Wagen-Reparatur-Werkstatt

auf dem Bahnhof zu Potsdam

Wagen-Reparatur-Werkstatt

auf dem Bahnhof zu Potsdam

Anlage der Schmiedefeuer.

Vorderansicht

Horizontalschnitt

nach a b

nach c d

Seitenansicht

Die Wagen-Reparatur-Werkstatt auf dem Bahnhof zu Potsdam.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 25 bis 28 im Atlas und auf Blatt *F* und *G* im Text.)

Die Werkstatt zur Reparatur der Wagen der Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahn war bis jetzt auf dem Bahnhof zu Berlin in verschiedenen Gebäuden untergebracht. Dieselbe war zwar allmälig mit dem immer wachsenden Betriebe nothdürftig vergröfsert, sie entsprach jedoch nicht mehr den Bedürfnissen, während die dazu benutzten Räumlichkeiten für andere Zwecke dringend gebraucht wurden.

Für den Bau einer gröfseren zusammenhängenden Werkstatt wurde schliefslich der Bahnhof Potsdam gewählt, wo einerseits die Beschaffung eines vortheilhaft gelegenen Bauplatzes leichter zu ermöglichen war als bei Berlin, und wo andrerseits bereits die Werkstätten für Locomotiven-Reparatur sich befanden, während zugleich daselbst der Sitz des Directoriums ist.

Der Bau wurde im Herbst 1855 (sobald die Erwerbung des erforderlichen Terrains es gestattete) in Angriff genommen, und war im October 1856 so weit vorgeschritten, dafs die Werkstatt bezogen werden konnte. Dieselbe wurde im Laufe des Herbstes und Winters völlig vollendet, wie die mitgetheilten Pläne sie darstellen, mit Ausnahme des Lackirschuppens (*B*) auf Blatt 25, welcher, zur Zeit noch nicht ausgeführt, nur eine in Aussicht genommene Vergröfserung andeutet.

Wie aus dem Situationsplan auf Blatt *F* ersichtlich ist, bildet die neue Werkstatt-Anlage ein für sich abgeschlossenes Ganzes auf dem östlichen Theil des Bahnhofs, und ist mit diesem durch zwei Geleise verbunden, welche in den durch einen Bretterzaun abgeschlossenen geräumigen Werkstatthof führen.

Zur Vertheilung der Wagen auf die verschiedenen Stände ist darin eine Schiebebühne *K* von 24 Fufs Länge und eine 24 Fufs im Durchmesser haltende Drehscheibe *H* (auf Blatt *F* im Text) angelegt. Diese Dimensionen genügen für den gröfsesten vorkommenden Radstand der achträdrigen Wagen, welcher 23 Fufs 7 Zoll beträgt.

Die auf dem Hofe eingelegten Geleise werden theils zur Aufstellung der zur Reparatur kommenden Wagen, theils zur Aufstellung von Achsen benutzt; auch werden auf denselben geringere Reparaturen, welche im Freien sich ausführen lassen, bewerkstelligt.

Die eigentliche Werkstatt-Anlage erforderte zunächst einen bedeckten Raum, in welchem eine gröfsere Anzahl von Wagen gleichzeitig zur Reparatur aufgestellt werden kann.

Hieraus ergab sich die Anordnung eines grofsen Werkschuppens, dessen Construction und Abmessungen aus den Zeichnungen auf Blatt 25, 26 und 27 ersichtlich sind. Bei einer Tiefe von 124 Fufs im Lichten und 192 Fufs Länge enthält derselbe 22 Stände für Wagen gröfster Dimension (35 Fufs Länge incl. Buffer). In dem mittleren Raum befindet sich die Schiebebühne, vermittelst welcher die Wagen auf die verschiedenen Stände gebracht und nach Bedürfnifs in denselben leicht umgewechselt werden können. Zur guten Erleuchtung des so tiefen Raumes ist ein einfallendes Licht im Dache über dem mittleren Theil angelegt. Dasselbe besteht aus grofsen, 3½ Fufs und 6¼ Fufs halbrunden, ⅜ Zoll starken Rohglasplatten, welche, zu beiden Seiten des Firstes, fast in der ganzen Länge des Gebäudes angeordnet sind. Die Glasplatten liegen, wie die Details auf Bl. 26 zeigen, in Falzen der auf den Sparren und dem First angebrachten hölzernen Auffutterungen, und werden durch übergelegte, resp. an der Unterkante schuhartig übergreifende Bleche gehalten, gegen welche sie mit Kitt verstrichen sind.

An den Umfassungswänden des Werkschuppens ist aufserhalb der Wagenstände auf hinlänglichen Platz zur Aufstellung von Werkbänken Rücksicht genommen.

Diese Anordnung des Schuppens bedingt einen im Verhältnifs zur Zahl der Wagenstände sehr grofsen Raum, indem nur zwei Drittel desselben zur eigentlichen Aufstellung der Wagen benutzt wird, während circa ein Drittel lediglich für die Wagenbewegung mittelst der Schiebebühne dient. Man hat sich jedoch nach reiflicher Erwägung für diese Einrichtung entschieden, weil sie den Vortheil gewährt, dafs in dem Schuppen nur ein nach aufsen führendes Thor nöthig wird, während bei anderen derartigen Anlagen, wo die Schiebebühne etc. im Freien befindlich ist, für jedes Geleis resp. Stand ein Thor erforderlich ist, wodurch ein sehr grofser Theil der besten Arbeitsplätze weggenommen wird. Jeder Wagen kann hier ohne Berührung des Nachbarwagens reparirt und umgewechselt werden; auch steht jeder in Reparatur befindliche Wagen vollständig im Licht, was nicht der Fall wäre, wenn mehrere Wagen hinter einander auf ein Geleis gestellt werden müfsten. Aus dem freien mittleren Theil des Schuppens ist ferner der ganze Raum gut zu übersehen und sind die in demselben beschäftigten Arbeiter leicht zu beaufsichtigen.

Zehn Wagenstände sind mit Revisionsgruben versehen, sonst aber ist der ganze Schuppen, mit der Oberkante der Schienen in gleicher Höhe, mit Bohlen gedielt. An dem nördlichen Ende des Schuppens schliefst sich rechtwinklig gegen denselben, durch Thore und Geleise mit ihm verbunden, an die westliche Langfront ein Gebäude an, in dessen Erdgeschofs sich die Lackir-Werkstatt *A* mit Ständen für vier (sechsrädrige) Wagen befindet, zu deren künftig nothwendiger Vergröfserung, gegenüber, wie schon oben erwähnt wurde, entsprechend die Lackir-Werkstatt *B* (s. Blatt 25) in Aussicht genommen ist.

Aufserdem befinden sich in dem erstgenannten Ge-

bäude im Erdgeschoſs das Büreau und zwei Räume, welche als Magazin für kleinere Gegenstände dienen. In dem oberen Geschoſs sind gleichfalls noch zwei dergleichen Räume und die Werkstätten für Tischler und Sattler angelegt. Der geräumige Boden dieses Gebäudes ist zur Aufbewahrung von feineren und leichteren Nutzhölzern bestimmt.

Am südlichen Ende des Werkschuppens liegt seitwärts davon, durch eine bedeckte Passage mit demselben verbunden, die Schmiede und Dreherei. An der gedachten Passage befindet sich das Zimmer für den Portier, und neben diesem der Haupt-Eingang für die Arbeiter der Werkstatt.

Die Schmiede enthält dreizehn Feuer, deren Gebläse durch eine unter dem Fuſsboden liegende Windleitung von einem gleichfalls unter dem Fuſsboden befindlichen Ventilator bei *e* (siehe Zeichnung Blatt 25) betrieben werden. Die Feuer an den Giebelwänden sind indessen noch auſserdem mit Handblasebälgen versehen. Die specielle Anordnung der Schmiedefeuer ist aus der Zeichnung auf Blatt *G* ersichtlich.

Neben der Schmiede befindet sich unter demselben Dache, jedoch mit verschiedener Construction, wie aus Blatt 25 und 27 ersichtlich, die Dreherei mit den verschiedenen Arbeitsmaschinen, deren Disposition auf Blatt 25 zu ersehen ist. Das Dachgespärre ruht in diesem Raume auf vier guſseisernen Säulen, von denen die beiden zunächst der Schmiede (Blatt 25, *x x*) gleichzeitig zu Krahnen benutzt sind, um die Achsen und Räder auf die vier hierzu bestimmten Drehbänke 3, 4, 5, 6 (Blatt 25) zu heben.

Ein Geleis führt aus dem Hofe nach der Dreherei hinein, und verbindet mit derselben (Blatt *F* im Text) vermittelst einer 12 Fuſs im Durchmesser haltenden Drehscheibe verschiedene, für Aufstellung von Achsen etc. bestimmte Geleise.

An Schmiede und Dreherei schlieſst sich der Maschinenraum mit Werkführerstube und Kesselhaus. Letzteres ist für zwei Kessel (Blatt 25) eingerichtet, von denen bisher jedoch nur einer für den Betrieb der Maschine aufgestellt ist. Dieser Kessel ist für 3½ Atmosphären Ueberdruck construirt und speiset die zum Betriebe der Dreherei und des Ventilators aufgestellte Dampfmaschine *e* von circa 16 Pferdekräften. Die Länge des Kessels beträgt 15 Fuſs bei 6 Fuſs Durchmesser, der Dom hat eine Höhe von 3 Fuſs und einen Durchmesser von 3 Fuſs. In dem Kessel liegt die runde Feuerbüchse von 3 Fuſs 6 Zoll Durchmesser und 4 Fuſs 6 Zoll Länge, an welche sich zwei Feuerrohre von 14 Zoll Durchmesser und 10 Fuſs 6 Zoll Länge anschlieſsen. Die Heizfläche beträgt incl. der äuſseren Canäle im Ganzen 39,455 □Fuſs.

Die Dampfmaschine macht bei 3 Fuſs Hub und 12 Zoll Kolbendurchmesser bei dem gewöhnlichen Betriebe 35 Umdrehungen in der Minute, und ist so angeordnet, daſs das Schwungrad gleich auf der an der Mittelwand durchgeführten Hauptwelle der Dreherei befindlich ist. Die Uebertragung der Bewegung auf die Wellen an den Langwänden geschieht mittelst conischer Räder. Der Ventilator wird durch einen über das Schwungrad laufenden Riemen in Bewegung gesetzt, und macht derselbe 1200 Umdrehungen in der Minute.

Der von der Maschine verbrauchte Dampf wird zur Heizung der Dreherei verwendet, indem derselbe, sobald er den Cylinder verläſst, in 5 Zoll weite guſseiserne Röhren strömt, welche an den Umfassungswänden herum geführt sind; aus den beiden Enden dieser Röhren wird der Dampf durch kupferne, 1½ Zoll weite Röhren zum Dache hinausgeführt. Diese Heizung hat sich in dem vergangenen Winter als vollkommen ausreichend bewährt, und wurde durch die verlängerte Leitung des ausströmenden Dampfes kein nachtheiliger Gegendruck gegen den Kolben bewirkt. Das in den eisernen Röhren sich ansammelnde condensirte Wasser wird an den tiefsten Stellen derselben durch dünne kupferne Röhren in Senkbrunnen abgeleitet.

In ähnlicher Weise soll durch einen zweiten Dampfkessel künftig die Heizung des groſsen Werkschuppens und der Lackir-Werkstätten bewirkt werden.

Von der gröſseren Drehscheibe *H* im Werkstatthofe ist noch ein Strang auf den früheren Wirthschaftshof des Rittergutes Potsdam geführt, welcher sich gleichfalls im Besitz der Eisenbahn-Gesellschaft befindet, und sind in den dortigen Gebäuden die Magazine zur Aufbewahrung der gröſseren Materialien eingerichtet.

Die Schiebebühnen, deren Construction aus den Zeichnungen auf Blatt 28 im Atlas ersichtlich ist, sind beide ganz gleich construirt, und weicht der Unterbau derselben nur in sofern von einander ab, als im Schuppen der hölzerne Fuſsboden bis zur Oberkante der Schienen reicht und fünf Canäle von 2 Zoll Breite und 10 Zoll Tiefe für die Querträger ausgespart sind, während bei der im Freien befindlichen Bühne der Zwischenraum zwischen den Schienen bis zur Unterkante derselben ausgepflastert ist, wodurch die Canäle eine geringere Tiefe erhalten. Zur bequemen Reinigung sind dieselben hier 3 Zoll breit angelegt, und sind an den beiden Enden eines jeden Canals zur Ableitung des sich sammelnden Wassers kleine Senkgruben angebracht.

Sämmtliche Gebäude sind im Rohbau ausgeführt. Der groſse Werkschuppen, ursprünglich von Fachwerk construirt, ist unter den hier obwaltenden Verhältnissen in den Auſsenfronten einen halben Stein stark massiv verblendet worden, und mit einem Pappdach versehen; die übrigen Gebäude hingegen, bis auf den Verbindungsbau zwischen Lackir-Werkstatt und Schuppen, welcher ein flaches Zinkdach erhalten hat, sind mit Schiefer eingedeckt.

Die ganze Anlage wird Abends durch 125 Gasflammen erleuchtet.

Die Art des Zusammenhanges der verschiedenen

Werkstätten, wie sie diese Anlage bietet, so wie auch die einzelnen Einrichtungen im Innern der Gebäude haben sich seit ihrer Benutzung als ganz zweckmäfsig gezeigt, und namentlich dürfte sich für dergleichen Anlagen die Anordnung der Gebäude um einen Hof in ähnlicher Weise empfehlen, da die dadurch gewonnene Concentrirung der einzelnen Werkthätigkeiten nicht allein ein schnelles Ineinandergreifen derselben gestattet, sondern auch den leitenden Technikern eine bequeme Uebersicht gewährt, und die Aufrechterhaltung einer regelmäfsigen Aufsicht und strengen Ordnung erleichtert.

Bollmann.

Nachrichten über die Ströme des preufsischen Staats. *)

(Fortsetzung.)

3) Der Weichselstrom.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 29 bis 38 im Atlas und auf Blatt *H* und *I* im Text.)

1. Allgemeine und topographische Beschreibung des Stromes, von den Quellen bis zu den Mündungen.

(Vergl. Uebersichts-Karte Blatt *H* im Text.)

Drei Quellen, im Karpathen-Gebirge auf der Nordseite der Beeskiden, in einer Höhe von 2000 Fufs über dem Meere, unter 49¾ Grad nördlicher Breite und 36¾ Grad östlicher Länge gelegen, bilden den Ursprung der Weichsel. Diese Quellen, zu Bächen sich ausbildend und die Namen schwarze, kleine und weifse Weichsel führend, vereinigen sich bei dem Dorfe Weichsel. In dem weitern Laufe nimmt der Strom 45 gröfsere Flüsse und 87 Bäche auf, und mündet in 3 Hauptarmen: Nogat, unterm 37. Grad östl. Länge ins Frische Haff; die alte Weichsel, fast unter demselben Meridian, ebenfalls ins Frische Haff; Danziger Weichsel, in 2 Mündungen 36¾ und 36½ Grad östlicher Länge in die Danziger Bucht. Die erste Stromspaltung liegt an der Montauer Spitze, fast unterm 54. Grad, die zweite am Danziger Haupt unter 54¼ Grad nördlicher Breite. Hiernach liegen die Quellen und Mündungen des Stromes nahezu unter demselben Meridian. Der ganze Lauf des Stromes hat eine Länge von pptr. 140 Meilen, während die directe Entfernung der Quellen von den Mündungen 70 Meilen beträgt. Das Stromgebiet der Weichsel umfafst eine Fläche von 3300 □Meilen, von welchen 1634 □Meilen im Gebirge und Hochlande und 1666 □Meilen im Flachlande liegen.

Der obere Lauf, von 7 Meilen Länge, ist eingeengt in schmale Thäler, die von steilen felsigen Rändern begrenzt werden.

Sodann durchzieht der Strom, bis zur Mündung des San, das polnisch-galizische Plateau, sich mehr und mehr von dem ihm begleitenden Karpathen-Zuge entfernend. Bei Krakau liegt der Spiegel des Stromes noch 670 Fufs über dem Meere. An den Krakauer Bergen sind die Thalränder noch meistens steil und felsig, besonders oberhalb Krakau; an dem Sandomierz-Gebirge flachen sie sich mehr ab und begrenzen eine breite Thalsohle, die erst unterhalb der Mündung des San durch das Nähertreten der Berge schmäler wird. Von Krakau ab beginnt die Schiffbarkeit der Weichsel, jedoch nur mit kleinen Stromgefäfsen, und nur bei ausreichenden Wasserzuflüssen. Zwischen San und Wieprz nimmt die Breite des Stromes wesentlich zu. Die Thalränder sind hier hoch, steil und bewaldet, und nähern sich dem Strom bis auf ½ Meile. Die Zuflüsse des San, welcher einen Lauf von gegen 50 Meilen, ein Stromgebiet von 317 □Meilen hat, und bis Sanok hinauf schiffbar ist, vermehren die Wassermenge des Stromes oft plötzlich und erheblich. Bei seinem starken Fall führt er seine Wassermassen in sehr kurzer Zeit der Weichsel zu, und trägt vorzugsweise mit zu den hohen Wassererhebungen in den unteren Stromgegenden bei.

Mit der Aufnahme des Wieprz hat die Weichsel die letzten Höhenzüge, die links von den Sandomierz-Gebirgen, rechts von dem Niedoborze herkommen, durchbrochen, und tritt nun in die Fruchtebene Polen's. Von dem Pilica bis zur Mündung des Bug, bei Modlin, sind beide Hochufer, von Modlin bis Thorn ist jedoch nur das linkseitige Hochufer flach und kaum erkennbar.

Von der Mündung des Bug wird der rechte Thalrand steil und hoch, und tritt nahe an die Ufer bis unterhalb Thorn. Oberhalb dieser Stadt erheben sich auf dem linken Ufer bewaldete Höhen, welche mit einigen Unterbrechungen sich bis unterhalb Schwetz fortsetzen. Oberhalb Fordon durchbricht der Strom den preussischen Landrücken in einem tiefen, von fruchtbaren Niederungen erfüllten Thale. Die Thalränder erscheinen häufig als steile hohe, meist sandige Wände; hohe Ufer fehlen von nun an gewöhnlich, und werden durch Deiche ersetzt. Unterhalb Mewe ist der Durchbruch vollendet, aber die Thalränder bleiben noch bis Marienburg am rechten Nogat-, bis Dirschau dem linken Weichselufer sehr nahe, und treten erst hier zurück, indem sie Raum geben zu einer gröfseren Erweiterung des Deltas.

*) Vergl. Jahrg. VI, p. 307 und Jahrg. VII, p. 525.

Von den im Eingange erwähnten 45 gröfseren Nebenflüssen der Weichsel münden 22 auf dem rechten, 23 auf dem linken Ufer. Die bedeutenderen davon sind auf dem rechten Ufer: der Dunajec mit 27 Meilen Länge und 135 □Meilen Flufsgebiet; der San mit 43 Meilen Länge und 317 □Meilen Flufsgebiet; die Wieprz mit 30 Meilen Länge und 179 □Meilen Flufsgebiet; der mit dem Narew vereinigte Bug mit 71 Meilen Länge und 1174 □Meilen Flufsgebiet. Auf dem linken Ufer: die Pilica mit 32 Meilen Länge, 162 □Meilen Flufsgebiet.

Der Bug ist mithin der bedeutendste aller Nebenflüsse. Er durchzieht grofse Sumpfwaldungen, hat daher ein geringes Gefälle und sendet der Weichsel nicht in dem Maafse schnell, als der San, seine Wassermassen zu. Während das Wasser der Weichsel gelblich gefärbt ist, tritt das Wasser des Bug geklärt in den Hauptstrom, und erhält sich auf 2 Meilen Länge in diesem Zustande, ohne sich mit dem Wasser der Weichsel zu mengen. Der Bug ist zwar schiffbar, die Beschiffung ist jedoch mit grofsen Schwierigkeiten verbunden, da der Flufs sich häufig in viele Arme theilt und die Schifffahrtsbahn oft verändert.

Die Richtung der Hauptquelle der Weichsel auf 7 Meilen Länge ist im Allgemeinen nördlich, dann in vielen kleinen Krümmungen bis oberhalb Krakau östlich, bis zur Mündung des San ost-nord-östlich, dann meist bis zur Mündung des Wieprz nördlich, mit einer Abweichung nach Nord-Ost zwischen Solec und Pulawi, bis zum Bug nordwestlich, bis zur Mündung der Pzura west-süd-westlich, im grofsen Bogen bis zur Braa nordwestlich, bis Graudenz nordöstlich, bis Montauer Spitze nord-nord-östlich, bis zum Danziger Haupt nördlich, bis zur Ostsee nordwestlich.

2. Specielle Beschreibung des Stromes im preufsischen Gebiet bis Montauer Spitze.

(Vergl. Uebersichtsplan Blatt J im Text.)

a) Von der polnischen Grenze bis Thorn.

In das preufsische Gebiet tritt die Weichsel bei dem auf dem linken Ufer gelegenen Dorfe Otloczin. Der Strom eilt hier in einem von ihm geschaffenen tiefen Thale fast parallel mit dessen meistens, besonders auf dem linken Ufer, bewaldeten Rändern fort, sein Hochgewässer bis an die Thalränder verbreitend, welche gegen Thorn sich auf 260 Ruthen nähern, und sich am weitesten gegen Ostrowo, nämlich um 520 Ruthen, von einander entfernen. Dieser Enge des Thales ungeachtet, liegen in demselben bis 150 Ruthen breite uneingedeichte Niederungs-Ländereien: bei Otloczin, Czernewitz, Ostrowo, Zlotterie, Rudack; im Inundationsgebiet: die Dörfer Czernewitz, Ostrowo und ein Theil des Dorfes Rudack. Selbst eine Insel gegen Schilnow, Wolfs-Kampe genannt, ist bei ihrer hohen Lage bewohnt, obgleich sie von den Hochgewässern überfluthet wird.

Bei der Ruine des Schlosses Zlotterie, aus der Zeit der deutschen Ordens-Ritter, ergiefst sich der Drewenz-Flufs in die Weichsel, nachdem er einen Lauf von 18 Meilen Länge in südöstlicher Richtung gemacht und die Gewässer aus seinem Gebiet von 100 □Meilen aufgenommen hat. Er ist schiffbar in einer Länge von einer Meile bis Leibitsch hinauf, wo ein weiteres Vordringen durch die Mühlenwerke verhindert wird.

b) Von Thorn bis Steinort.

Gegen Thorn liegt die Insel, Bazar-Kampe genannt, und den Strom in zwei Arme theilend, welche bis zum Jahre 1854 mittelst Pfahlbrücken überschritten wurden. Seit dem Jahre 1855 ist nur die Brücke über den linkseitigen Arm unterhalten, auf dem rechtseitigen, nahe an 100 Ruthen breiten Hauptstrom-Arm aber eine fliegende Fähre eingerichtet, welche unter den günstigsten Umständen bei mittleren und höheren Wasserständen den Weg von einem Ufer zum andern in 4 Minuten zurücklegt, wogegen bei niedrigen Wasserständen und ungünstigen Windrichtungen 10 Minuten dazu erforderlich sind.

Gleich unterhalb Thorn erweitert sich das Thal der Weichsel bedeutend, die Höhenränder desselben treten auf beiden Seiten trichterförmig zurück, und entfernen sich ½ Meile unterhalb Thorn schon ¼ Meile weit von einander. Während der linkseitige bewaldete sandige Thalrand der allgemeinen Richtung des Stromes folgt, weicht der rechtseitige Rand mehr zurück, bei Steinort aber wieder an die Weichsel tretend, so die Thorner Stadt-Niederung umschliefsend, deren äufserster rechtseitiger Höhenrand im entferntesten Punkte von der Weichsel, bei Schlofs Birglaw, 1 Meile von dem linkseitigen Hochufer der Weichsel entfernt ist. Letzteres tritt, nachdem es die Nieszewker Niederung umschlossen, beim Königlichen Forstrevier Gniewkowo dicht an die Weichsel und begleitet dieselbe bis Götau in einer Länge von 1 Meile. Der nicht befestigte Fufs dieses 80 Fufs hohen, lediglich aus Sand bestehenden Ufers, wird durch Strömung und Wellenschlag unterwaschen und, der Stütze beraubt, stürzen die Massen hinab, die der Strom verschlingt. Gegen Götau weicht das Hochufer vom Strome zurück, um an seiner sanft abfallenden Lehne, in ihrer ganzen Längen-Ausdehnung, die Dörfer Götau und Dt. Przylubie aufzunehmen und Raum zu geben zu einer zwar kleinen aber fruchtbaren Landfläche. Bei Pol. Przylubie nähert sich das Hochufer, noch sanfter nach dem Strome hin abfallend, letzterm wieder und verfolgt denselben in paralleler Richtung bis zum Beginn der Langenauer Niederung, Steinort gegenüber, zwischen sich und den 100 Fufs hohen bewaldeten steinigen und sandigen Steinorter Bergen ein Hochwasser-Profil von nur 330 Ruthen lassend. Die Steinorter Berge setzen jedoch nur auf 500 Ruthen Länge ihre Wand dem Strome, aber mit jährlichem grofsem Verluste, entgegen. Auch sie geben fortgesetzt grofse Sandmassen an den

Strom ab, legen jedoch auch Steine am Fufse zur Verwendung bei den Strombauten nieder.

Die Nieszewker Niederung.

Die Nieszewker Niederung hat eine Länge von 1 Meile, und eine gröfste Breite von beinahe ¼ Meile. Sie wird nur in ihrer vorderen, nach dem Strom hin liegenden Hälfte von dem Hochwasser überfluthet, denn die zweite Hälfte erhebt sich sanft nach dem hohen Thalrande hin, und wird von Strom-Gewässern nicht erreicht. Die beiden Dörfer Gr.- und Kl.-Nieszewken liegen im Ueberschwemmungsgebiet. Zum Schutz derselben besteht ein Deich, dessen 6 Fufs breite Krone bis zu 20 Fufs Pegelhöhe reicht und dessen Böschungen 1½ und 2füfsig sind. Er beginnt an der Zieleniec-Mühle, geht ¾ Meile abwärts fort, schliefst weder oberhalb noch unterhalb wasserfrei an, und ist überhaupt erst soweit ausgebildet, dafs er den Hoflagen gegen die Eismassen, so wie den Ländereien gegen höhere Sommer-Wasserstände einigen Schutz gewährt, wogegen er der Ueberfluthung der Ländereien durch Hochwasser noch keine Schranken setzt. Die Hochgewässer ergiefsen sich vielmehr bei der Zieleniec-Mühle in die Niederung, durchströmen letztere und treten am untern Auslauf des Deiches wieder in den Hauptstrom, den aus demselben aufgenommenen Sand oft in grofser Menge zurücklassend.

Die Thorner Niederung.

Das Deich-System der Thorner Stadt-Niederung ist in sofern als viel vollkommener anzusehen, als der Deich an dem in nordöstlicher Richtung sich von der Weichsel entfernenden Thalrande in wasserfreier Höhe beginnt, in einer im Allgemeinen der Weichsel parallelen Richtung mit einer 12 Fufs breiten, 22 bis 25 Fufs am Pegel hohen Krone bis gegen Bösendorf in einer Länge von 2 Meilen fortläuft, hier die Deichkrone zwar die geringere Höhe von 16 bis 18 Fufs am Pegel annimmt, in dieser Höhe aber bis ans Ende der Niederung 1¼ Meilen weit fortgeht und daselbst an eine zwischen der Weichsel und dem Dorfe Czarnowo liegende bewaldete Erdkuppe, der Eichbusch genannt, anschliefst. Der Fufs dieses Deiches ist auch da, wo er an den Strom tritt, durch Deckwerke und 32 Schutzbuhnen von durchschnittlich 5 Ruthen Länge, aufserdem durch mehrere Stromregulirungswerke, von denen weiterhin die Rede sein wird, gesichert. Wenn hiernach zwar der Deich gröfstentheils eine wasserfreie Lage bei dem eisfreien Zustande des Stromes hat, so wird die Niederung doch bei allen Hochwasserständen überfluthet, indem bei höheren Wasserständen als 16 Fufs das Wasser nicht nur über die unteren niedrigen Deiche, sondern auch zwischen dem Eichbusch und dem Dorfe Czarnowo, wo gar keine Verwallungen bestehen, in die Niederung tritt. Der Schutz, welchen die überhaupt 6420 Ruthen langen Deiche gewähren, ist mithin kein vollkommener. Die Binnengewässer der Niederung nehmen ihren Abzug theils durch die im Deiche beim Eichbusch liegende Schleuse, theils durch den offenen Theil der Niederung zwischen dem Eichbusch und dem Dorfe Czarnowo. Die Niederung, von dem Deiche und dem Höhenrande begrenzt, umfafst zwar eine Fläche von 1¾ □Meilen; der gröfste nordöstliche Theil derselben erhebt sich aber über die Hochgewässer in sanfter Ansteigung nach dem umschliefsenden Höhenrande, dessen weiteste Entfernung von dem Weichsel-Deiche ¾ Meilen beträgt. Die Inundationslinie liegt dagegen nur durchschnittlich ¼ Meile von dem Deiche entfernt. In dieser Inundationsfläche liegen 11094 Morgen preufs., welche bei der Deichunterhaltung nach dem Statut vom 3. Januar 1855 concurriren, und zu welcher 8 Ortschaften gehören. Andere 5000 Morgen, unter 3 Ortschaften vertheilt, welche nur bei aufserordentlich hohen, durch ungewöhnlich mächtige Eisversetzungen erzeugten Wasserständen der Ueberschwemmung unterliegen, sind von der Deichunterhaltung für jetzt noch ausgeschlossen.

c) Von Steinort bis Montauer Spitze.

Bei dem Durchbruch des Landrückens, bald unterhalb der Stadt Schulitz, entfernt sich der linkseitige Thalrand vom Stromufer zur landseitigen Umschliefsung der Langenauer Niederung.

Die Langenauer Niederung.

Die Langenauer Niederung hat eine Länge von 1¾ Meilen und eine Breite von ¼ Meile, nimmt 4 Ortschaften auf, ist sehr fruchtbar, gegen höhere Sommerwasserstände durch einen 1¼ Meilen langen schwachen Deich, dessen Krone mit einem Wasserstande von 16 Fufs correspondirt, geschützt, und dessen Fufs nothdürftig durch Buhnenwerke gesichert ist. Bei dem Dorfe Charnetzke tritt die Brahe in diese Niederung und mündet bei Dt. Fordon in die Weichsel. Sie hat einen Lauf von 17½ Meilen Länge, ein Flufsgebiet von 60 □Meilen und ist schiffbar bis Bromberg.

Weniger weit als das linke, tritt das rechtseitige Hochufer unterhalb der Enge gegen Steinort zurück; von Dt. Fordon laufen beide Hochufer in paralleler Richtung in Entfernungen von 500 bis 600 Ruthen neben einander fort, bis gegen Czarze einerseits und Koszellez andererseits. In diesem Stromtheile liegen daher auch nur schmale, durch Deiche nicht, sondern hin und wieder nur durch vorliegende Weidenstrauch-Ländereien (hier Kampen genannt) gegen Abbruch geschützte Niederungsflächen, von denen auf dem rechten Ufer Grofs-Kampe, auf dem linken Ufer Palsch und Loskow insofern die bemerkenswerthesten sind, als sie im Inundationsgebiet der Weichsel liegen und bei Eisgang oft in grofse Noth gerathen. Die Ortschaft Hüthung, welche gleichfalls im Inundationsgebiet lag, ist in den letzten

Jahren bis auf zwei Gebäude bei den Eisgängen zerstört, und hat sich deshalb nach der wasserfreien Höhe zurückgezogen.

Von Dt. Fordon bis kurz unterhalb Stadt Fordon bestreicht der Strom den hohen Uferrand, welcher aus festem Lehm und Thon besteht. In einer Länge von ¼ Meile leidet letzterer sehr stark durch Abbruch, da der Fufs durch Werke nicht gesichert ist. Unterhalb Fordon liegt gegen Nicponie und Palsch die ¼ Meile lange Insel: Ostrometzkoer Viehkampe genannt, welche mit hohen Pappeln bestanden ist, früher auch bewohnt war, durch das Abholzen des gröfsten Theils der Schutz gewährenden Bäume aber unbewohnbar geworden ist.

Gegen Czarze und Koszellez weichen die Höhenzüge zu beiden Seiten zurück. Es öffnet sich ein grofses Thal, welches gegen Unislaw 1 Meile, am Ende der Culmer Amts-Niederung gegen Althausen ¾ Meilen breit ist. In diesen Breiten erstreckt sich dasselbe bis unterhalb Mewe bei Kl. Garz linkerseits und Kittelsfähre rechterseits, wo die Höhenzüge sich noch weiter von einander entfernen, zur landseitigen Umgrenzung des ausgedehnten Deltas.

In diesem 13¼ Meilen langen Thale eilt der Strom in mehrfachen Windungen seinen Ausflüssen zu, berührt auf 350 Ruthen Länge das theils aus Sand, theils aus Lehm bestehende linkseitige Hochufer gegen Koszellez, das hohe lehmige linkseitige Ufer unterhalb der Mündung des 16 Meilen langen, die Niederschläge von 42 □Meilen Fläche führenden Schwarzwassers, die Sandberge bei Stremoszin auf dem rechten Ufer, das thonige Ufer gegen Stadt und Festung Graudenz, deren Kehle am Fufse durch zahlreiche Schutzbuhnen und Deckwerke, in den Böschungen durch Rasen in einer Länge von 500 Ruthen befestigt ist, wogegen der ganze übrige Theil jeglichen Schutzes entbehrt. Unterhalb der Festung Graudenz tritt der Strom an die Lehne des 130 Fufs hohen Bingsberges, nachdem er die Ossa von 8 Meilen Länge mit 37 □Meilen Flufsgebiet aufgenommen hat.

Die Bingsberge enthalten in ihrer dem Strom zugewendeten Lehne zwar gröfstentheils feste Erdarten, dennoch aber sind sie, weil auch Quellen sie durchziehen und der Fufs der Lehne nicht befestigt ist, dem Angriff des Stromes in hohem Maafse ausgesetzt.

Von den Bingsbergen durchschneidet der letztere in schräger Richtung das Thal, indem er sich vom rechten nach dem linken Thalrande bei Neuenburg wendet; er setzt dann, nachdem er hier die Montau, welcher eine Flufsentwickelung von 6 Meilen Länge und 6 □Meilen Flufsgebiet zukommt, aufgenommen, am Fufse des Thalrandes bis Fiedlitz in einer Länge von 1¼ Meilen seinen Lauf fort, aus dem meistens sandigen Thalrande, in demselben Maafse wie bei Stremoszin, Graudenz und den Bingsbergen, grofse Massen verschlingend.

Bei Fiedlitz das linkseitige Hochufer verlassend, wendet der Strom sich wieder der Mitte des Thales zu, erreicht den linkseitigen thonigen Thalrand unterhalb Mewe, hier den Ferseflufs aufnehmend, welcher eine Länge von 11⅓ Meilen und ein Flufsgebiet von 19 □Meilen hat.

Unterhalb Mewe verläfst der Strom diesen Thalrand, wendet sich dem rechtseitigen Hochufer zu, welches er gegen Weifsenberg an der Nogat erreichte, ehe die alte Mündung der Nogat durch Coupirungs-Deiche geschlossen war.

Bei Weifsenberg ergiefst sich die alte Nogat, nachdem sie sich bei Marienwerder mit der Liebe vereinigt hat, in die Nogat. Die vereinigte Liebe und alte Nogat hat einen Lauf von 8½ Meilen und ein Flufsgebiet von 21 □Meilen. Das Thal von Czarze bis zum Delta ist mit ausgedehnten fruchtbaren Niederungen reich erfüllt. Sie sind theils durch Deiche geschützt, entbehren anderntheils dieses Schutzes gänzlich.

Die Culmer Amts-Niederung.

Von Czarze abwärts breitet sich auf dem rechten Ufer die am Strom 1¼ Meilen lange, gegen Unislaw ¾ Meilen breite Culmer Amts-Niederung aus. Der sie schützende Deich beginnt wasserfrei am Thalrande bei Czarze, zieht in nördlicher Richtung quer in das Thal hinein bis zum Weichsel-Ufer, hier sich fast unter einem rechten Winkel stromabwärts wendend, das Ufer bis gegen Supponiner Kampe verfolgend, dann aber Supponiner-, Wolfs- und Kokotzkoer Kampe stromwärts lassend. Erst an der Grenze von Borowno tritt er wieder heran an das Strom-Ufer und verfolgt dasselbe bis Bienkowko, wo er endet, ohne sich an die wasserfreie Höhe gegen Althausen anzuschliefsen. Die Niederung ist daher unten offen und dem Rückstau von hier unterworfen. Der Deich hat eine Länge von 3120 Ruthen; seine Höhe correspondirt mit 25 bis 26 Fufs Wasserstand; die Böschungen sind wasserwärts 1½ bis 3füfsig, landwärts 1 bis 2füfsig.

Diese Niederung umfafst 25000 Morgen, welche unter 35 theils auf der Höhe, theils in der Niederung selbst gelegene Ortschaften vertheilt sind.

Durch das Statut vom 9. Juli 1851, durch welches die Deichverhältnisse regulirt sind, ist auch vorgeschrieben, die Niederung durch einen mit einem Siel versehenen Deich, von Bienkowko bis zur wasserfreien Höhe unterhalb Althausen, vollständig abzuschliefsen.

Die Niedwitzer und Klein-Schwetzer Niederung.

Auf dem linken Ufer, Czarze gegenüber, beginnt unterhalb Koszellez eine 3 Meilen lange Niederung, an deren unterm Ende die Stadt Schwetz liegt. Der obere Theil, mit den Ortschaften Supponinec, Grabowo, Grabowko, Trempel, Topolno, Topolinken, Christkowo, bildet einen im Mittel 250 Ruthen breiten Landstrich, der durch Deiche nicht geschützt ist. Unterhalb Christkowo jedoch gestattet das weitere Zurücktreten des Thalran-

des eine weitere Erstreckung der Niederung, ihrer Breite nach, welche gegen Kossowo und Niedwitz auf 600 Ruthen anwächst. In dieser breiten Fläche liegen 10500 Morgen Niederungsland.

Die zu einem Theil dieser Fläche von 6852 Morgen gehörigen Ortschaften unterhalten einen 2372 Ruthen langen Deich, welcher an der wasserfreien Höhe bei Gruczmow beginnt, auf dem linken Ufer des Grucznower Mühlenfliefses bis an's Weichsel-Ufer läuft, von hier, sich scharf wendend, parallel mit letzterm bis Glugowko ¼ Meile oberhalb Schwetz fortzieht. Sämmtliche Ländereien dieser Niederung sind dem Rückstau ausgesetzt, und auch die Stadt Schwetz selbst liegt im Ueberschwemmungsgebiet der Weichsel. Der Deich, welcher mit einem Wasserstande von 26 Fufs am Pegel correspondirt, 12 Fufs Kronenbreite, vorherrschend 3füfsige wasserseitige Böschung hat, während die landseitigen 1½ bis 2füfsig sind, ist durch zahlreiche Buhnen und Deckwerke, wo der Strom denselben bestreicht, sonst auch durch ausgedehnte mit Weidicht bestandene Vorländer geschützt. Eines so kräftigen Schutzes entbehren aber die Ufer der übrigen Theile dieser Niederung; nur wenige Uferstrekken liegen im Schutz solcher Vorländer, wenige sind nur nothdürftig durch Schutzwerke gesichert, weil den Besitzern der Länder die Mittel mangeln, die nöthigen Vertheidigungswerke anzulegen und zu unterhalten.

Es liegt im Plane, die Klein-Schwetzer Niederung durch Ziehung eines unteren Schlufs-Deiches von Glugowko bis zur wasserfreien Höhe bei Bäckersetz vollständig zu schliefsen, in diesem Schlufs-Deich ein Siel zur Abführung des sich in die Niederung ergiefsenden Dworziskoer Mühlenfliefses und der Niederschläge aus der Niederung zu errichten, im Schutze dieses Deiches aber eine Chaussee am Fähr-Anlandungsplatz bei Glugowko bis Przechowo zu führen, und es auf diese Weise möglich zu machen, den Fähr-Anlandungsplatz bei Glugowko auch bei höherem Wasserstande zu erreichen, der jetzt durch die Ueberfluthungen, schon bei einem Wasserstande von 10 bis 11 Fufs am Pegel, nach allen Richtungen hin abgeschnitten wird. Bei 15 Fufs Wasserstand tritt das Wasser auch in die niedrigen Strafsen der Stadt Schwetz, bei 18 Fufs bis an den Markt, den höchsten Punkt der Stadt; bei 22 Fufs aber wird auch der ganze Markt überfluthet. Gegen die Zerstörung durch die Eismassen ist die Stadt bisher durch eine starke Mauer, welche den oberen westlichen Theil der Stadt einschliefst, geschützt gewesen. Ein erheblicher Theil dieser Mauer ist jedoch den zerstörenden Wirkungen des Eises im Frühjahr 1855 unterlegen, nachdem sie Jahrhunderte lang denselben Trotz geboten hatte. Die Bedrängnisse, in welche die Stadt in den letzteren Jahren durch Eisgang und hohen Wasserstand gerathen, hat bereits mehrere Bewohner derselben bewogen, die Stadt zu verlassen und schützendes Obdach auf dem linken wasserfreien Ufer des Schwarzwassers zu gewinnen. Die Verwirklichung des Plans, die ganze Stadt dahin zu translociren, wird eifrig verfolgt.

Unterhalb Bienkowko treten ausgedehnte Weidenstrauchländereien, welche sich bis zur Mündung des Nebenarmes der Weichsel, Trinke genannt, erstrecken, vor den untern ganzen offenen Theil der Culmer Amts-Niederung. An diese Ländereien, nur durch die Trinke getrennt, schliefst sich die mit Eichen dicht bestandene Insel Nonnenkampe. Durch den Nebenarm Papowka von der Nonnenkampe geschieden, folgt der Ostrow, ein Weide-Terrain der Stadt Culm.

Die Culmer Stadt-Niederung.

Am Fufse der Stadt Culm öffnet sich die 2¾ Meilen lange, bis ¾ Meilen breite, durch Deiche geschützte Culmer Stadt-Niederung, welche aus zwei Theilen, der grofsen städtischen und der Eichwalder Niederung besteht. Die Eindeichung der ersteren geht vom Fufse der Stadt abwärts ½ Meile weit fort und schliefst sich an einen Höhenzug (Sanddüne), der Borreck genannt, an, welcher auf 700 Ruthen Länge die Stelle des Deichs vertritt. Am Auslaufe desselben, oberhalb des Dorfes Koeln, beginnt wieder der Deich, der nach einem Zuge von 350 Ruthen sich an den Hasenmühlberg anschliefst. Letzterer bildet den Kopf eines 900 Ruthen langen Höhenzuges, der Podwitzer Wald genannt, der oberhalb des Dorfes Podwitz endigt. Ein kurzer Deich von 90 Ruthen Länge verbindet diesen Höhenzug mit dem auf einer Anhöhe gelegenen Dorfe Podwitz. Unterhalb dieses Dorfes zieht der Deich nur noch einmal, bei 200 Ruthen Entfernung vom Dorfe, durch eine 40 Ruthen lange Anhöhe unterbrochen, bis unterhalb des Vorwerks Rondsen hin, wo er sich mit der wasserfreien Höhe vereinigt. Im Schlufs-Deich daselbst liegt eine 15 Fufs weite Schleuse zur Abführung der Binnengewässer. Diese Deiche correspondiren in ihrer Krone mit 25 bis 26 Fufs Wasserstand, mit Ausnahme eines 30 Ruthen langen Theils des untern Schlufs-Deiches, welcher nur eine Höhe von 18 Fufs am Pegel hat und dazu bestimmt ist, das höhere Wasser in die Niederung treten zu lassen und dieses, so wie das durch Durchbrüche etwa eingedrungene Wasser, in den Strom zurückzuführen. Der bezeichnete Theil des Schlufs-Deiches ist zu einer gröfsern Höhe bisher nicht gebracht, weil die oberen Deiche sich noch nicht in vollkommen wehrbarem Zustande befinden und Deichdurchbrüche daher noch immer zu befürchten sind.

Aufserhalb dieser Niederung, dem Strom näher, liegt die Eichwalder Niederung. Der sie schützende Deich zieht vom Hasenmühlberge bei Kollenken in nordöstlicher Richtung nach dem rechten Ufer des Hauptstrom-Armes, verfolgt letztern bis unterhalb Dorposch und wendet sich dann in südöstlicher Richtung nach dem Deiche der grofsen städtischen Niederung, mit dem er sich gegen Schönsee verbindet. Der untere Schlufs-Deich,

von Dorposch ab, ist erst im Laufe des Jahres 1855 vollendet. Bis dahin war die Eichwalder Niederung unten offen und daher der Ueberfluthung ausgesetzt. In diesen Schlufs-Deich soll zur Abführung der Niederschläge im Polder ein Röhrenstrang mit einer Klappe an der untern Mündung gelegt werden.

Nach vollständiger Schliefsung der Eichwalder Niederung ist der Deich der grofsen Niederung von dem Hasenberge bis zum Anschlufs des Eichwalder Deiches gegen Schönsee entbehrlich geworden, weshalb auch die in dieser Deichstrecke im Frühjahr 1855 entstandenen Durchbrüche nicht wieder geschlossen sind. Der Deich der Eichwalder Niederung entspricht einem Wasserstande von 26 Fufs. Sämmtliche Deiche beider Niederungen haben 10 bis 12 Fufs breite Kronen, gröfstentheils 3füfsige wasserseitige, $1\frac{1}{2}$ bis 2füfsige landseitige Böschungen. Der Fufs derselben ist durchweg durch Buhnen und Deckwerke geschützt.

Die Deiche der Culmer Stadt-Niederung, mit Einschlufs der Eichwalder, haben eine Gesammtlänge von 5913 Ruthen. Beide Niederungen enthalten vom Deich bis zum Höhenrande 32500 Morgen, wovon 22500 Morgen der Ueberschwemmung unterliegen. Sie sind unter 34, theils auf der Höhe, theils in der Niederung gelegene Ortschaften vertheilt.

Das Statut vom 6. Juli 1853 regelt die Deichverhältnisse dieser Niederungen. Vor dem Deich der grofsen Niederung strecken sich bei Culm, auf dem rechten Ufer der Trinke beginnend, die gröfstentheils werthvollen, der Stadt Culm gehörigen Schweine- und Lippe-Wiesen hin, bis zur sogenannten Kleinen Weichsel, ein Nebenstrom-Arm, welcher die grofse Ortschaft und Insel Ostrower Kampe auf der Südseite umströmt, während sie auf der Nordseite ihre Grenze am Hauptstrom findet. Zum Schutz der Gebäude auf dieser Insel gegen den Eisgang dient ein Deich an der Kl. Weichsel von 600 Ruthen Länge, welcher von den Interessenten jedoch mangelhaft unterhalten wird, weshalb der Deich sowohl als die Gebäude grofse Beschädigungen häufig erfahren. Wenn gleich der Deich auch der Strömung quer über die Insel nach dem Hauptstrom hin Schranken setzt, so lange er Widerstand leistet, so vermag er, da er die Insel nicht einschliefst, eine vollständige Ueberfluthung derselben bei hohen Wasserständen nicht abzuwenden. Die Bewohner der Insel gerathen sonach auch oft in grofse Gefahr.

Die Schwetz-Neuenburger Niederung.

Die Schwetz-Neuenburger Niederung, auf dem linken Ufer, hat ihren Anfang vom Thalrande bei Nieder-Sartowitz unterhalb Schwetz, und erstreckt sich $2\frac{3}{4}$ Meilen abwärts, $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Meilen breit, bis Neuenburg. Im Schutze ihres Deiches liegen 41000 Morgen, welche 50 theils auf der Höhe, theils in der Niederung gelegenen Ortschaften angehören.

Der Deich, 9073 Ruthen lang, wasserfrei bei Nieder-Sartowitz anschliefsend, liegt hart am Strom-Ufer von Jungensand bis Neunhuben in einer Länge von 1250 Ruthen. Zahlreiche Deck- und Buhnenwerke schützen ihn hier gegen die Angriffe des Stromes. Unterhalb der Grenze von Neunhuben zieht er im Schutz weitgreifender Vorländer fort bis zum hohen Thalrande bei Neuenburg, nur auf kurze Strecken bei Bratwin, Montau und Treul mit seinem durch Schutzwerke gesicherten Fufs an den Strom tretend. Das Statut vom 27. December 1854 regelt die Deichverhältnisse der Niederung. Sie wird von der Montau durchströmt, welche bei Kl. Schwenten eintritt, sich bei Neuenburg in die Weichsel ergiefst und sämmtliche Binnengewässer aufnimmt, deren Ableitung in die Weichsel durch eine auf Blatt 29 dargestellte, im untern Schlufs-Deich errichtete Schleuse erfolgt, deren Unterthore sich beim Ansteigen der Weichsel schliefsen. Die durchschnittlich 12 Fufs breite Krone des Deichs correspondirt mit einem Wasserstande von 27 Fufs. Die wasserseitigen Böschungen sind gröfstentheils 2füfsig, ein Theil derselben 3füfsig, wogegen die landseitigen Böschungen nur eine $1\frac{1}{2}$füfsige Anlage haben.

Während des Schlusses der Unterthore der Schleuse durch den hohen Stand der Weichsel ist der Abflufs des Wassers des Montau-Flusses gehemmt und steigt desto höher, je länger der hohe Wasserstand der Weichsel dauert. Um die Ueberschwemmung der Ländereien durch den Aufstau des Flusses zu verhüten, bestehen hinreichend hohe Verwallungen, welche noch weiter ausgebildet werden sollen, dergestalt, dafs sie Bassins zur Aufnahme des Stauwassers umschliefsen.

Die Marienwerdersche Niederung.

Die ausgedehnteste aller Niederungen des Marienwerder Regierungs-Bezirks ist die Marienwerdersche Niederung, auf dem rechten Ufer gelegen. Sie erstreckt sich von den Bingsbergen bei Wolz bis Weifsenberg in einer Länge von $5\frac{1}{4}$ Meilen, bei einer Breite von $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Meilen und einer Fläche von 70000 Morgen, welche unter gröfstentheils in der Niederung selbst liegende Ortschaften vertheilt sind. Sie zerfällt in 5 verschiedene Niederungen: die Wolzer, Marienwerdersche Amts-, Marienwerdersche Stadt-, östlich Mewesche und Rudnerweider Niederung.

Der Deich dieser Niederung beginnt an der wasserfreien Höhe der Bingsberge, läuft im ununterbrochenen Zusammenhange bis unterhalb des Dorfes Rudnerweide, überschreitet hier die frühere Mündung der Nogat, vereinigt sich sodann mit dem Communications-Deich und geht bei Montauer Spitze, die Nogat wieder durchschneidend, nach dem Thalrande bei Weifsenberg. Letzterer Deichtheil bildet den Schlufs-Deich, in welchem ein massives Siel zur Abführung der Binnengewässer liegt und dessen Unterthore sich schliefsen, sobald hoher Wasserstand in der Nogat eintritt. Das Stauwasser der alten Nogat, welche die Niederung durchströmt, wird

während dieser Zeit durch Verwallungen in den Ufern gehalten.

Die Länge des der Wolzer Niederung zukommenden Deiches von den Bingsbergen bis zur untern Grenze von Wolz beträgt	835 Ruthen,
des Deiches der Marienwerderschen Amts-Niederung bis zur untern Grenze von Gr. Graban	4792 „
des Deiches der Marienwerderschen Stadt-Niederung bis zur untern Grenze des Dorfes Ziegellack	1600 „
des Deiches der östlich Meweschen Niederung bis zur untern Grenze des Dorfes Schadewinkel	2750 „
des Deiches der Rudnerweider Niederung bis zur Höhe bei Weifsenberg .	2200 „
Die Gesammtlänge beträgt hiernach .	12177 Ruthen.

Diese Deiche haben eine 12 bis 14 Fufs breite, mit 27 bis 31½ Fufs Wasserstand am Pegel zu Kurzebrack correspondirende Krone. Die wasserseitigen Böschungen sind mit wenigen Ausnahmen 3füfsige, die landseitigen Böschungen dagegen nur 1½ bis 2füfsig. Der Fufs der wasserseitigen Böschungen ist durchweg, wo ihn vorliegende Strauchländereien nicht schützen, durch Deck- und Buhnenwerke vollkommen gesichert. Die Niederung wird von der Liebe, welche sich gegen Marienwerder mit der alten Nogat, einem ehemaligen Stromarm der Weichsel vereinigt, durchströmt. Diese Flüsse nehmen die sämmtlichen Binnengewässer auf und führen sie durch das vorgedachte massive Siel in die Nogat.

Der Marienwerderschen Stadt-Niederung gegenüber liegt auf dem linken Ufer die nicht eingedeichte Eichwalder Niederung von 1 Meile Länge, in der Mitte 450 Ruthen breit, nach beiden Seiten hin spitz zulaufend. Das Königl. Forstrevier Eichwalde, mit hohen Pappeln bestanden, nimmt einen Theil derselben ein. Die übrigen Flächen gehören zu den Dorfschaften Fiedlitz, Eichwalde, Münsterwalde, Kl. und Gr. Aplinken und Jesewitz. Die Dörfer selbst, mit Ausnahme des Dorfes Eichwalde, am Thalrande gelegen, sind gegen Ueberschwemmungen und Gefahren beim Eisgange nicht vollständig geschützt. Das Dorf Eichwalde ist mit Ausnahme weniger Häuser im Frühjahr 1855 durch die Eismassen vollständig zerstört.

Ein gleiches Schicksal hat das im Ueberschwemmungsgebiet gelegene Dorf Aufsendeich, auf dem rechten Ufer, Mewe gegenüber, erfahren. Auch von diesem Dorfe sind nur noch einige Gebäude vorhanden.

Die Falkenauer Niederung.

Unterhalb Mewe breitet sich auf dem linken Ufer die Falkenauer Niederung in einer Länge von 2 Meilen, einer Breite von ¼ bis ¾ Meilen aus.

Sie hat einen Flächeninhalt von 17110 Morgen, zu welchen 19 Ortschaften gehören, von denen 12 in der Niederung und 7 auf der Höhe liegen. Ein Deich von 4632 Ruthen Länge schützt dieselbe vollständig gegen Rückstau, weil er am Thalrande unterhalb Czeppeln beginnt und an diesen Rand bei Schlanz sich anschliefst. Unfern des Thalrandes bei Schlanz liegt im Deiche eine hölzerne Schleuse, welche das der Niederung von der Höhe zuströmende, sowie das Niederschlags-Wasser in derselben, der Weichsel zuführt. Bei ansteigendem Wasser im Strom schliefst sich das untere Thor der Schleuse. In der nächsten Zeit wird diese alte Schleuse durch eine massive, welche auf Blatt 30 dargestellt ist, ersetzt werden. Der untere Theil dieser Niederung hat die tiefe Lage von 4 bis 5 Fufs über 0 am Pegel. Er leidet daher bei anhaltend höheren Wasserständen im Strom an Mangel an Abwässerung, weshalb eine Dampfmaschine von 30 Pferdekräften mittelst Auswurfrades die Niederung entwässert, sobald jene höheren Wasserstände die natürliche Entwässerung verhindern.

Die Deiche haben durchweg 14 Fufs Kronenbreite, wasserseitig 2füfsige, landseitig 3füfsige Anlage. Die Krone correspondirt mit einem Wasserstande von 29 Fufs. Ausgedehnte Vorländer schützen den Fufs des Deiches; wo sie aber fehlen, ist derselbe durch Buhnen und Deckwerke armirt.

Das Deichstatut vom 4. August 1854 regelt die Deichverhältnisse.

Die Rosenkranzer Niederung.

An der Nogat, auf dem rechten Ufer derselben, liegt unterhalb Weifsenberg die 630 Morgen enthaltende Rosenkranzer Niederung. Ein Deich von 507 Ruthen Länge schützt dieselbe nur gegen höhere Sommerwasserstände, weil die untere Hälfte desselben nur mit einem Wasserstande von 15 Fufs am Pegel correspondirt. Die obere Hälfte ist 5 Fufs höher und hatte vor Schliefsung der alten Mündung der Nogat durch Coupirungs-Deiche den Zweck, die Gebäude des Dorfes Rosenkranz gegen den Andrang des Eises zu schützen. Der Deich beginnt an der wasserfreien Höhe unterhalb Weifsenberg und schliefst sich am untern Ende der Niederung an den gleichfalls wasserfreien Judenberg an. In der Nähe des letztern befindet sich am Deiche ein Siel zur Ableitung der Binnengewässer nach der Nogat.

Die Uschnitzer Niederung.

An die Rosenkranzer Niederung grenzt endlich die nur durch den sogenannten Judenberg von derselben getrennte, durch Deiche nicht geschützte Uschnitzer Niederung mit den Dörfern Kl. und Gr. Uschnitz und mit einem Flächen-Inhalt von 900 Morgen. Sie ist der Ueberfluthung in ihrer ganzen Ausdehnung mit Einschlufs der Dorflagen unterworfen.

Alle vorbeschriebenen Niederungen haben eine ziemlich gleiche Höhenlage von 8 bis 12 Fufs über 0 des

Pegels. In der Regel erheben sich die Flächen in der Nähe der Deiche, also unfern des Uferrandes, am meisten, mithin bis zur Höhe von 12 Fuſs am Pegel. Von hier aus findet eine Senkung nach der Mitte der Niederung, auch häufig über dieselbe hinaus, statt, bis zu den Hauptabwässerungs-Canälen. Ueber letztere hinaus erhebt sich das Terrain in sanfter Steigung in mehreren Gegenden über den höchsten Wasserstand, sich also jeglicher Ueberschwemmung entziehend und in fortgesetzter gleichmäſsiger Erhebung an die Thalränder sich anschlieſsend, Fälle, welche namentlich n der Thorner Stadt-, der Nieszewker-, Culmer Stadt- und Marienwerderschen Niederung vorkommen. Die Vorländer und Inseln erheben sich im Allgemeinen höher als die Binnenländer, sie entsprechen einem Wasserstande von 12 bis 18 Fuſs. Die Dorflagen im Ueberschwemmungsgebiete dagegen gehen meistens über diese Höhen um mehrere Fuſs hinaus, ohne jedoch bei ungewöhnlichen Ereignissen wasserfrei und gefahrlos zu bleiben.

Nachfolgende Uebersicht von den Niederungen und deren Deichen dürfte hier am Orte sein:

Name der Niederungen	Bezeichnung der Ufer.	Gröſse derselben	Davon sind der Ueberfluthung ausgesetzt.	Länge der Deiche.
		Morgen.	Morgen.	Ruthen.
Otloczin	links	930	650	0
Schilno	rechts	350	350	0
Czernewitz	links	600	600	0
Ostrowo	rechts	220	220	0
Zlotterie	rechts	1000	600	0
Rudac	links	900	600	0
Nieszewken	links	6900	3700	425
Thorner Niederung	rechts	47750	16800	6420
Göthau	links	1375	1375	0
Langnau	links	4375	2875	1500
Steinort, Gr. Kampe	rechts	2300	2200	200
Nieponie, Nieder-Gontz	links	2200	1700	0
Schlonz-Hütung	rechts	950	950	0
Culmer Amts-Niederung	rechts	25000	17380	3120
Suppoinek Christkowo	links	6000	3900	0
Klein-Schwetzer Niederung	links	10500	9000	2372
Nonnen-Kampe bis Lippe-Wiesen	rechts	2700	2700	0
Culmer Stadt-Niederung, mit Einschluſs der Eichwalder Niederung	rechts	32500	22500	5913
Ostrower Kampe	rechts	1687	1687	600
Schwetz-Neuenburger Niederung	links	41000	0	9073
Marienwerdersche Nieder.	rechts	70000	0	12177
Eichwalder Niederung	links	2400	2300	0
Bülawe, oberhalb Mewe	links	870	870	0
Auſsendeich	rechts	600	600	0
Ostrow, unterhalb Mewe	links	270	270	0
Falkenauer Niederung	links	17110	0	4632
Rosenkranzer Niederung	rechts	630	630	507
Uschnitzer Niederung	rechts	900	900	0
		281817	85357	46339
		= 13 1/10 □Meilen.	= 3⅔ □Meilen.	= 23⅓ Meilen.

3. Die Natur des Stromes.

Länge.

Es ist bereits angeführt, daſs die Länge des Stromes, in seinen Krümmungen gemessen, von der polnischen Grenze bis zur

Brückenstelle bei Thorn . . 2¼ Meilen,
von hier bis Steinort . . 4½ „
bis gegen Czarze . . . . 2¾ „
bis Montauer Spitze . . . 13¼ „
in Summa 22¾ Meilen beträgt.

Beschaffenheit des Strombettes. Gefälle.

Das Strombett besteht aus Sand. Nur in den oberen Stromgegenden, bis gegen Culm, führt der Strom Kies in geringen Quantitäten in der Gröſse einer Haselnuſs, der sich auf den Sandflächen zuweilen in Schichten von 3 Zoll Dicke niederlegt und ein vortreffliches Material zu den der Ueberströmung ausgesetzten Steinpflastern liefert. In verlassenen, vorzugsweise aber in abgeschlossenen Stromläufen, legt der Strom bei Hochwasser Schlicklagen bis 1 Fuſs Mächtigkeit und darüber nieder, mit welchen auch die bis zu einem Wasserstands von 12 Fuſs liegenden, sowohl nackten als auch mit Weidicht bestandenen Ländereien bedeckt werden, in geringerm Maaſse jedoch, je höher dieselben hervortreten und je gröſser die über sie hinweggehende Strömung ist. Auf den Sandfeldern im Haupt-Stromarm finden keine Schlickablagerungen statt.

Das Gefälle der Weichsel in den einzelnen Stromstrecken ist zum Theil abhängig von der Lage, Höhe und Ausdehnung der Sandfelder und wird daher in gewissen Strecken bald gröſser bald geringer. Aus diesem Grunde wechselt beim Beharrungszustand des Stromes auch zu verschiedenen Zeiten die Differenz der Wasserstände an den verschiedenen Pegeln, indem diese Differenz, wenn sie in einem Jahre beispielsweise 1 Fuſs 6 Zoll betrug, in andern Jahren sich auf 2 Fuſs oder auf 1 Fuſs herausstellt; oder, wenn in einem Jahre ein oder mehrere Pegel beim Beharrungszustand gleiche Wasserstände zeigten, im andern Jahre Differenzen in obiger Gröſse bemerkt werden.

Nach wiederholt ausgeführten Nivellements hat der Strom:

	Fuſs	Zoll	Linien
von der polnischen Grenze bis zur Brückenstelle in Thorn, also auf 2¼ Meilen Länge,	11	1	6
mithin auf 100 Ruthen Länge 2,955 Zoll relatives Gefälle;			
von der Brückenstelle bei Thorn bis zum Pegel bei Glugowko auf 9¾ Meilen	54	5	10
mithin auf 100 Ruthen Länge 3,348 Zoll relatives Gefälle;			
vom Pegel zu Glugowko bis zum Pegel zu Graudenz auf 3¼ Meilen	17	2	9
Latus	82	10	1

	Fufs	Zoll	Linien
Transport	82	10	1
mithin auf 100 Ruthen Länge 2,760 Zoll relatives Gefälle;			
vom Pegel zu Graudenz bis zum Pegel bei Kurzebrack 4¼ Meilen	17	9	3
mithin auf 100 Ruthen Länge 2,805 Zoll relatives Gefälle;			
vom Pegel zu Kurzebrack bis zum Pegel zu Montauer Spitze 2¾ Meilen . . .	13	—	9
mithin auf 100 Ruthen Länge 2,838 Zoll relatives Gefälle;			
auf 22¾ Meilen daher	113	8	1,

wonach also das durchschnittliche relative Gefälle auf die Meile fast genau 5 Fufs beträgt.

Das Gefälle vom Pegel zu Kurzebrack bis Montauer Spitze bezieht sich auf den Zustand vor der Schliefsung der Nogat-Mündung durch Ziehung der beiden Coupirungs-Deiche. Dafs das relative Gefälle in dem letzten Stromtheile nicht ebenfalls geringer als im vorhergehenden ist, vielmehr wächst, ist dem Umstande zuzuschreiben, dafs die Nogat ein gröfseres Gefälle als die ungetheilte Weichsel hat, und daher in der Nähe der Mündung schon eine verhältnifsmäfsig gröfsere Senkung des Wasserspiegels eintrat.

Die mittlere Geschwindigkeit des Stromes ist bei niedrigem Wasserstande im Stromstrich auf 2⅓ bis 3 Fufs, bei höherem, namentlich bei steigendem Wasser, auf 5⅓ bis 6 Fufs in der Secunde anzunehmen, denn die Hochgewässer durchlaufen einen etwa 120 Meilen langen Weg von Krakau in 5 bis 7 Tagen, in welchen Fällen dem Strom eine Geschwindigkeit von durchschnittlich 5¼ Fufs in der Secunde zukommt.

Wassermenge.

Die Wassermenge, welche der Strom führt, ist ermittelt:

am Pegel zu Kurzebrack bei den Wasserständen:

	Fufs		Zoll			Cubf.		
von	2	Fufs	10	Zoll,	auf	14683 Cubf.	pro	Secunde,
von	3	„	10	„	„	17638	„	„
von	4	„	0	„	„	18500	„	„
von	4	„	4	„	„	20500	„	„
von	4	„	10	„	„	24778	„	„
von	5	„	7	„	„	29037	„	„
von	7	„	0	„	„	44494	„	„

wogegen bei einem Wasserstande von 20 Fufs am Pegel eine Wassermenge von 200000 Cub.-Fufs in der Secunde angenommen werden kann.

Wasserstände.

Der bekannte niedrigste Wasserstand fand am 21. und 22. September 1812 statt, und betrug 4½ Zoll unter Null am Pegel zu Kurzebrack.

Die höchsten Wasserstände bei freiem Abflufs traten am 3. September 1813 mit 22 Fufs 2 Zoll und am 1. August 1844 mit 21 Fufs 5 Zoll ein, waren aber am 27. März 1855 beim Eisgange 27 Fufs 6 Zoll, 1 Meile oberhalb des bezeichneten Pegels 30 Fufs. Hiernach ergiebt sich im Maximum eine Differenz des niedrigsten und höchsten Wasserstandes bei freiem Abflufs von 22 Fufs 6½ Zoll, bei Eisgängen von 30 Fufs 4½ Zoll. Der mittlere Wasserstand ist auf 6,8 Fufs am Pegel zu Kurzebrack ermittelt.

Bei freiem Abflufs des Wassers ist ein Steigen desselben bis 3 Zoll in der Stunde, bei der Lösung von Eisversetzungen aber von 10 Fufs in gleicher Zeit beobachtet worden.

Eisgänge. Ursache der hohen Wasserstände.

Bei anhaltendem Frostwetter stellt sich die Eisdecke im Strome in einigen Tagen, indem sich Scholle an Scholle legt. Die Eisdecke erlangt in strengen Wintern eine Stärke von 3 Fufs. Wenn aber während der Eisfahrt im Spätherbst oder Winter die Temperatur häufig wechselt, dann erfolgt die Stellung in anderer, oft Gefahr drohender und weiterhin näher bezeichneter Weise.

Die vielfach verbreitete Ansicht, dafs in Folge der Entwaldungen in Polen und der Melioration ländlicher Grundstücke die Gewässer jetzt im Frühjahre in grofser Menge und früher als sonst der Weichsel zugeführt werden, und dafs daraus sich die hohen Wasserstände bei dem Eisabgange in den letzteren Jahren erklären, ist unbegründet.

Der Weichsel kommt, wie schon angeführt, ein Stromgebiet von 3300 □Meilen zu, aus welchem sie die Niederschläge aufnimmt. Die Entwaldungen in Polen erstrecken sich nicht auf hunderte von □Meilen; eigentliche Entwaldungen, um die Flächen in Ackercultur zu legen, kommen vielmehr nur in äufserst geringem Maafse vor. Aus den dortigen Wäldern, welche man nicht forstwirthschaftlich wie in Preufsen behandelt, werden nur die stärksten Hölzer entnommen und auf der Weichsel verflöfst, weil der Verkaufspreis der schwächeren Hölzer in den unteren Stromgegenden die Transportkosten nicht deckt. Die Wälder bleiben also nach wie vor Wälder, und wo ein plötzliches Abtreiben derselben vorkommt, werden sie der Natur überlassen, die wieder jungen Aufschlag erzeugt und die Flächen zu Wäldern heranbildet. — Bei diesen Verhältnissen ist in der That nicht abzusehen, wie jene sogenannten Entwaldungen einen mefsbaren Einflufs auf die Wasserstände in der Weichsel haben sollten.

Eben so wenig Gewicht kann in dieser Beziehung auf die Melioration gelegt werden, an welche man in Polen wenig denkt, und welche in Preufsen sich gröfstentheils nur auf Vervollkommnung der bereits bestehenden Entwässerungsgräben erstreckt, indem die Haupt-Entwässerungsgräben schon in der Vorzeit ausgeführt sind.

Die Ursachen der hohen Wasserstände bei dem Abgange des Eises in den Jahren 1829, 1846 und 1855 sind in ganz anderen Umständen zu finden.

Aus der am Schlusse dieses Aufsatzes sub *A* angefügten Beilage, welche ein allgemeines Bild von dem Verhalten des Stromes bei den Eisstellungen und Eisgängen während der Jahre 1809 bis 1856 giebt, geht hervor, dafs auch schon in früheren Jahren eben so oft als in neuerer Zeit der höchste Wasserstand beim Aufbruch des Eises stattgefunden.

Es gehört aber zu den ungewöhnlichen Erscheinungen, dafs die Temperatur während des Eisganges im Spätherbst oder Winter in dem Maafse wechselt, dafs die Bildung des Eises bald eintritt, bald aufhört, dafs bei dem ersten Eintritt des Eisganges eine Stellung des Eises in den unteren Stromgegenden erfolgt, die Temperatur dann über Null geht, die Eismassen aus den oberen Stromgegenden von dieser Eisversetzung aufgenommen werden, mehrere Tage später in Folge wieder eingetretenen Frostwetters die Bildung neuer Eismassen vor sich geht, welche sich an die unteren Eisversetzungen lehnen, den Strom weiter hinauf mit Eis belegen, nach einigen Tagen wieder Thauwetter eintritt, ein solcher Wechsel sich mehrere Male wiederholt und auf diese Weise sich an verschiedenen Punkten Eiswehren im Strome bilden, letzteren in dem gröfsten Theile seiner Länge bis zu bedeutender Höhe aufstauen und von Hochufer zu Hochufer, von Deich zu Deich, mit Eismassen anfüllen.

So waren die Verhältnisse in den Wintern von 1828 auf 1829, von 1845 auf 1846, von 1854 auf 1855.

Die in der Beilage *B* gegebene Tabelle zeigt den Verlauf der Stellung des Eises vom Jahre 1854 auf 1855.

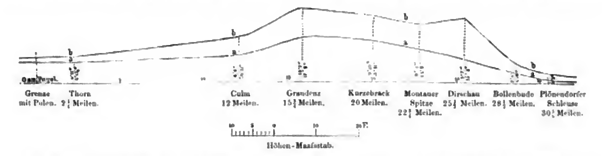
Aus derselben geht hervor, dafs bei Reduction der Wasserstände auf den Graudenzer Pegel der schliefsliche Eisstand erfolgte:

bei Plönendorfer Schleuse	am 19. November	bei 12 Fufs 6 Zoll	— 10 Fufs 4 Zoll	= 2 Fufs 2 Zoll		
- Bollenbude	am 19. ejusd.	bei 3 - 6 -	+ 1 - 4 -	= 4 - 10 -		
- Dirschau	am 7. December	bei 19 - 9 -	— 4 - 6 -	= 15 - 3 -		
- Montauer Spitze	am 9. Januar	bei 17 - 8 -	— 3 - 6 -	= 14 - 2 -	des Graudenzer Pegels	
- Kurzebrack	am 15. ejusd.	bei 18 - 2 -	— 2 - 3 -	= 15 - 11 -		
- Graudenz	am 17. ejusd	bei 17 - 9 -	— - — -	= 17 - 9 -		
- Culm	am 18. ejusd.	bei 11 - 9 -	— 0 - 10 -	= 10 - 11 -		
- Thorn	am 18. ejusd.	bei 6 - 10½ -	— 0 - 9 -	= 6 - 1½ -		

In gleicher Weise ergeben sich die niedrigsten Wasserstände während des Eisstandes

bei Plönendorfer Schleuse	am 28. Januar	bei 10 Fufs 11 Zoll	— 10 Fufs 4 Zoll	= 0 Fufs 7 Zoll	
- Bollenbude	am 27. ejusd.	bei 1 - 0 -	+ 1 - 4 -	= 2 - 4 -	
- Dirschau	am 31. ejusd.	bei 10 - 1 -	— 4 - 6 -	= 5 - 7 -	
- Montauer Spitze	am 31. ejusd.	bei 11 - 6 -	— 3 - 6 -	= 8 - 0 -	des Graudenzer Pegels
- Kurzebrack	am 31. ejusd.	bei 12 - 1 -	— 2 - 3 -	= 9 - 10 -	
- Graudenz	am 28. ejusd.	bei 10 - 7 -	— - — -	= 10 - 7 -	
- Culm	am 29. ejusd.	bei 7 - 4 -	— 0 - 10 -	= 6 - 6 -	
- Thorn	am 19. ejusd.	bei 5 - 8 -	— 0 - 9 -	= 4 - 11 -	

In nebenstehender Skizze (die Linie durch die Nullpunkte der auf den Graudenzer Pegel reducirten Pegel horizontal gedacht) wird durch *bbbb* die Linie zur Anschauung gebracht, welche sich bei der Stellung des Eises bildet, sowie durch *aaaa* die Linie der Eisdecke beim niedrigsten Wasserstande während des Eisstandes.



Aus diesen Darstellungen geht unzweifelhaft hervor, dafs nicht die Zuflüsse aus den oberen Stromgegenden, sondern hauptsächlich die den Abflufs hindernden Eisversetzungen, welche sich in den Monaten December 1854 und Januar 1855 bildeten, die hohen Wasserstände bis über Culm hinaus erzeugt, und während des Winters auf einen Wasserstand von 10 Fufs 7 Zoll bei Graudenz, 12 Fufs 1 Zoll bei Kurzebrack, 11 Fufs 6 Zoll bei Montauer Spitze und 10 Fufs 1 Zoll bei Dirschau erhalten haben.

Es ist auch durch Messungen zwischen Montauer Spitze und Graudenz festgestellt, dafs die Eismassen daselbst, vom Wasserspiegel gemessen, bis 20 Fufs tief, und gröfstentheils bis aufs Strombett hinabreichen. Dafs

bei der Fortbewegung so bedeutender Eismassen im Frühjahre Stockungen entstehen und hierdurch das Wasser hoch angespannt werden mufs, selbst bei mäfsigen Zuflüssen, liegt auf der Hand. Stellt sich daher das Eis bei hohem Wasserstande, ist der Eisstand von langer Dauer und der niedrige Wasserstand während desselben ein höherer, dann ist der Aufbruch des Eises Gefahr drohend. Fehlt nur eine dieser Bedingungen, dann ist ein im Allgemeinen glücklicher Eisgang zu hoffen. Plötzlich strenger Frost während des Eisabganges kann aber dennoch Gefahr bringende Eisversetzungen zur Folge haben.

Die Wasserstände bei den Eisabgängen sind aber keineswegs geeignet zur Beurtheilung der Frage: ob im Laufe der Zeit in Folge der angeblichen Entwaldung in Polen und der ausgeführten Meliorationen die Quantität der Gewässer, welche der Weichsel innerhalb einer gewissen Zeit zuströmt, gröfser geworden ist.

Es ist schon angeführt, dafs die Quellen der Weichsel unter 49¾ Grad, die Mündungen derselben unter 54¼ Grad nördlicher Breite liegen. Hieraus erklärt es sich, dafs sehr häufig die Eismassen in den oberen Gegenden an Festigkeit verlieren und der strömenden Kraft des Wassers weichen, sehr häufig auch daselbst die Schneemassen schmelzen und die Quellen lebendiger fliefsen, ehe noch die Eismassen in den unteren Stromgegenden in demselben Maafse zum Abgange vorbereitet sind. Es tritt hierzu das stärkere Gefälle, und daher die gröfsere Geschwindigkeit und Kraft des Stromes in den oberen Stromgegenden. Alle diese Umstände vereinigen sich daher, ein Andrängen der Eismassen der oberen auf die der unteren Stromgegenden, demnächst in Folge des Widerstandes, welchen hier das kräftigere Eis bietet, erhebliche Wasseransammlungen zu bewirken. Bei dem endlichen Weichen der Eismassen aber entladen sich jene Wasseransammlungen, in die unteren Gegenden hinabstürzend und die hohen Fluthen gleichzeitig mit dem Abgange des Eises erzeugend, und zwar um so höhere Wasserstände, je gröfser der Widerstand ist, welchen hier die Eismassen bieten. Häufig aber herrscht auch in den unteren Stromgegenden im Frühjahr anhaltend eine höhere Temperatur als in den oberen. Die Eismassen setzen sich dann hier früher in Bewegung als dort, die nachfolgenden oberen Eismassen erleiden in ihrem Laufe keine Verzögerungen, und die Hochgewässer treten erst ein, nachdem der Strom vom Eise frei ist. Bei solchen Verhältnissen mufs es in der That unmöglich erscheinen, zu beurtheilen, ob die Gewässer früher als sonst der Weichsel zuströmen oder nicht. Dennoch schöpft die allgemeine Stimme ihr Urtheil aus solchen Vorgängen und erklärt sich für die erstere Alternative, hauptsächlich gestützt auf die Wahrnehmungen beim Eisabgange im Frühjahr 1855.

Die betreffende Tabelle *A* weist zwar nach, dafs seit der Zeit von 1809 ab in dem Jahre 1855 der höchste bekannte Wasserstand stattgefunden hat. Wenn früher, bis zum Jahre 1809 hinauf, so hohe Wasserstände nicht eingetreten sind, so erklärt sich dies nicht allein aus dem Umstande, dafs Ereignisse ähnlicher Art, wie im Herbste 1854 beim Setzen des Eises zu den seltneren Erscheinungen gehören, sondern auch, dafs die Deiche früher eine weit geringere Höhe hatten und daher auch bei Eisversetzungen und dadurch erzeugtem hohen Wasserstande früher überflutheten und durchbrachen als jetzt, der Wasserspiegel zwischen den Deichen also nicht eine solche Höhe erreichen konnte, als im Jahr 1855.

Die stattgefundene Erhöhung der Deiche kann keinen Vorwurf begründen, die Interessen der Niederung fordern sie vielmehr gebieterisch; sie mufs so lange erfolgen, bis vollständige Sicherheit für die Niederungen erzielt ist. Dies Ziel kann und wird erreicht werden, denn die Höhe der Wasserstände durch Eisversetzungen haben ihre Grenze. Wo diese liegt, mufs die spätere Zeit lehren, jetzt kann dieselbe nur vermuthet, aber nicht im Voraus bestimmt werden.

Die fälschliche Behauptung, dafs die Gewässer früher, und in gröfserer Menge als sonst, der Weichsel zuströmen, läfst eine noch weitere Prüfung zu. Wenn die Behauptung richtig wäre, dann müfsten die Niederschläge innerhalb des Weichselstrom-Gebietes auch im Sommer, wo der freie Abflufs des Wassers im Strom kein Hindernifs findet, von den angeblich entwaldeten, also kahl gewordenen Oberflächen, sowie von den meliorirten Terrains früher als sonst abfliefsen und das Bett der Weichsel erreichen. Zur Verdunstung würde weniger Zeit gestattet sein, es müfste also eine Zunahme nicht nur in der Höhe der höchsten Sommerwasserstände, sondern auch in der Wassermenge, welche der Strom führt, sich bemerkbar machen. Hieraus nur allein ist es möglich, den Beweis oder Gegenbeweis jener mehrfach gedachten Behauptung zu führen.

Zur Führung des Gegenbeweises dienen die in der Anlage sub *C* und *D* hinzugefügten beiden Tabellen. Bei näherer Prüfung derselben ergiebt sich Folgendes:

1) Es waren die mittleren Wasserstände am bedeutendsten im Jahr 1816 = $9{,}735$ Fufs, im Jahr 1829 = $9{,}526$ Fufs, im Jahr 1844 = $9{,}522$ Fufs, im Jahr 1855 = $9{,}781$ Fufs;

2) die mittleren Wasserstände von 1847 bis 1856 geringer als von 1809 bis 1816, von 1817 bis 1826, von 1837 bis 1846;

3) die höchsten Wasserstände bei freiem Abflufs des Wassers von 1847 bis 1856 geringer als 1809 bis 1826, 1827 bis 1836, 1837 bis 1846;

4) die durchschnittlich höchsten Wasserstände von 1847 bis 1856,

a) im Monat Mai geringer als in den gleichen Monaten 1817 bis 1826, 1837 bis 1846, fast gleich mit 1809 bis 1816;

b) im Monat Juni geringer als 1809 bis 1816, 1817 bis 1826, fast gleich denen von 1837 bis 1846;
c) im Monat Juli geringer als 1817 bis 1826, 1837 bis 1846, fast gleich denen von 1809 bis 1816;
d) im Monat August geringer als 1809 bis 1816, 1817 bis 1826, 1837 bis 1846;
e) im Monat September geringer als 1809 bis 1816, 1817 bis 1826, 1837 bis 1846.

Nur im Jahrzehnt von 1827 bis 1836 sind die durchschnittlich höchsten Wasserstände in den Monaten Mai bis incl. September geringer gewesen, als im Jahrzehnt von 1847 bis 1856.

5) Die Summe der Wasserstände und daher auch die mittleren Wasserstände von 1847 bis 1856 waren:
a) in den Monaten Mai geringer als in den gleichen Monaten 1809 bis 1816, 1817 bis 1826, 1837 bis 1846;
b) in den Monaten Juni geringer als 1809 bis 1816, 1817 bis 1826, 1837 bis 1846;
c) in den Monaten August geringer als 1809 bis 1816, 1817 bis 1826, 1837 bis 1848;
d) in den Monaten September geringer als 1809 bis 1816, 1817 bis 1826, 1837 bis 1846, fast gleich denen von 1827 bis 1836.

6) Der höchste Sommerwasserstand vom Jahr 1809 bis 1813 betrug 22 Fufs 2 Zoll,
vom Jahr 1814 bis 1856 = 21 Fufs 6 Zoll.

Hiernach ist überall weder eine Vermehrung der Wassermenge noch eine Erhöhung der Wasserstände bei freiem Abflufs des Wassers bemerkbar, es könnte vielmehr eine Verringerung behauptet werden, denn letztere ergiebt sich in der That, wenn man das Jahrzehnt von 1827 bis 1836 ausschliefst. Noch augenscheinlicher tritt eine Verringerung hervor, wenn man dem Umstande Rechnung trägt, dafs im Winter von 1854 auf 1855 lange Zeit hohe Wasserstände durch Eisversetzungen und nicht durch ungewöhnliche Zuflüsse erzeugt sind.

Endlich ist noch der gleichfalls verbreiteten Ansicht: dafs im letzten Jahrzehnt hohe Wasserstände öfter als früher eingetreten sind, zu gedenken. Auch diese Ansicht beruht auf Irrthum: denn in dem Jahrzehnt von 1847 bis 1856 ging der höchste Wasserstand beim Eisgang über 18 Fufs in den Jahren 1849, 1850, 1854 und 1855;

im Jahrzehnt von 1817 bis 1826, in den Jahren 1818, 1821, 1822;

im Jahrzehnt von 1827 bis 1836, in den Jahren 1827, 1828, 1829;

im Jahrzehnt von 1837 bis 1846, in den Jahren 1837, 1838, 1839, 1841, 1845, 1846.

Bei freiem Abflufs des Wassers ging der Wasserstand im Jahrzehnt von 1847 bis 1856 über 14 Fufs hinaus in den Jahren 1850, 1853, 1855;

im Jahrzehnt von 1817 bis 1826 in den Jahren 1817, 1819;

im Jahrzehnt von 1827 bis 1836 in dem Jahre 1830;

im Jahrzehnt von 1837 bis 1846 in den Jahren 1837, 1838, 1839, 1841, 1844, 1845, 1846.

Hiernach ist hauptsächlich der Mangel an Erinnerung die Quelle jener mehrgedachten irrthümlichen, aber weit verbreiteten Ansichten.

In dem Winter von 1821 auf 1822 trat kein Eisstand in der Weichsel ein; in den übrigen Jahren, von 1809 ab, war die geringste Dauer des Eisstandes im Jahre 1852, 18 Tage, die längste Dauer im Winter 1844 bis 1845, 123 Tage; die durchschnittliche Dauer des Eisstandes ist aber auf 2¼ Monate ermittelt.

Beschaffenheit der Ufer-Schifffahrts-Hindernisse.

Die Ufer des Stromes, wo derselbe nicht an die Thalränder tritt, bestehen theils aus festem Schlickboden, theils aus einem Gemenge von Schliek und Sand, theils nur aus Sand. Die letztere Erdart wird in den Ufern jedoch seltener angetroffen.

Mehrere Ufer sind von in der Vorzeit niedergelegten Bäumen durchzogen, welche bei Uferabbrüchen zu Tage treten und der Schifffahrt Gefahr drohen. Andere Baumstämme befinden sich im Bett des Stromes, werden, sobald der Strom aus irgend einer Veranlassung dasselbe angreift, plötzlich gehoben und oft auf höher gelegene Theile des Strombettes geworfen, so dafs sie mit ihren Aesten und Stämmen in den Tiefgang der Schiffe greifen und letztere in Gefahr setzen zu scheitern, was, der gröfsten Aufmerksamkeit ungeachtet, welche auf diese Gegenstände gerichtet wird, nicht immer zu vermeiden ist. Oberhalb Fordon, in der Gegend von Roffa, zieht ein Steinriff, die Teufelsbrücke genannt, vom rechten Ufer nach der Mitte des Stromes hin, welches in früheren Jahren der Schifffahrt viel Schaden zufügte.

In neuerer Zeit ist es gelungen, dieses, sowie andere Steinriffe, in den oberen Gegenden des Stromes theils durch Sprengung und Herausschaffen der Steine, theils durch Verlegung der Schifffahrtsbahn unschädlich zu machen. Gefährlich für die Schifffahrt waren ferner eine grofse Anzahl von Rammpfählen, welche in dem im dritten Decennio dieses Jahrhunderts coupirten rechtseitigen Strom-Arm gegen Grabau stehen, und von einem Festungsbau herrühren, welcher unter Friedrich dem Grofsen im Inundationsgebiet der Weichsel begonnen, aber wieder aufgegeben wurde, als die Eisgänge ihre zerstörenden Wirkungen auf die Werke ausgeübt hatten.

Vorzüglich aber die Sandfelder sind es, welche in den nicht regulirten Stromstrecken den Schifffahrtsverkehr oft Wochen lang bei niedrigen Wasserständen hemmen, insbesondere da, wo die Mittel- und Hochwasser-Profile zu grofse Ausdehnung haben, wie z. B.

unterhalb Schulitz, wo das Hochwasser-Profil	400 Ruthen, das Mittelwasser-Profil	220 Ruthen,
unterhalb Sartowitz - - -	350 - - - - -	200 -
oberhalb Graudenz - - -	310 - - - - -	210 -
gegen Treul - - -	380 - - - - -	300 -

beträgt, und an andern Orten, wo die Sandfelder nur ein Fahrwasser von 2 bis 3 Fufs über sich lassen, während die beladenen Oderkähne ein Fahrwasser von mindestens 3 Fufs nöthig haben, um ihre Fahrt ungehindert fortsetzen zu können.

Das gröfste Hemmnifs der in Rede stehenden Art lag früher gegen Culm, wo das weiteste Hochwasser-Profil von 600 bis 1000 Ruthen vorhanden ist, und das Mittelwasser-Profil eine Ausdehnung von 300 Ruthen hatte. Der Strom ist hier aber mit grofsem Erfolge regulirt, und erhält sich jetzt bei den niedrigsten Wasserständen eine Schifffahrtstiefe von 10 Fufs.

Aber nicht nur die Schifffahrt wird durch solche Unregelmäfsigkeiten gehemmt, sondern auch die Eisversetzungen und in Folge derselben die Gefahren der Niederungen sind denselben zuzuschreiben; denn bei der insbesondere bei niedrigen Wasserständen stattfindenden Eisfahrt werden die Eismassen durch die hochliegenden Sandfelder angehalten und zur Ruhe gebracht, die nachfolgenden Massen schieben sich unter und über einander, es bilden sich so die Eisversetzungen, die den Abflufs des Wassers hemmen und dasselbe unter Umständen so hoch anspannen, dafs es die Deiche überfluthet und durchbricht, und in weiter Ausdehnung seinen verheerenden Lauf fortsetzt.

Zu diesen Eisversetzungen trägt nicht minder die grofse Zahl der in den nicht regulirten Stromstrecken liegenden Inseln bei, welche häufig unter sich so wie zwischen sich und den beidseitigen Ufern so wenig Oeffnung lassen, dafs grofse Eistafeln letztere nicht passiren können und durch die Gewalt der Strömung auf die Ufer und Inseln geschoben werden, hier aber vermöge des dadurch erhaltenen Widerstandes sich festsetzen. Die nachfolgenden Eismassen schieben sich unter solche Eistafeln, sodann aber oberhalb der letztern über und unter einander, so die Eisversetzungen bauend. Dergleichen Eisversetzungen entstehen aber selten in den engeren Hochwasser-Profilen mit angemessenen Mittelwasser-Profilen, weil hier Sandablagerungen keine Ruhe finden, die Sandmassen vielmehr durch die in solchen Profilen bei Hochwasserständen stattfindende starke Strömung schnell durchgeführt werden. Das engste Hochwasser-Profil liegt unterhalb Graudenz zwischen den Bingsbergen und dem Hauptweichsel-Deich der Schwetz-Neuenburger Niederung in einer Breite von nur 175 Ruthen, die übrigen engsten Hochwasser-Profile wechseln zwischen 190 und 250 Ruthen, die weiteren und weitesten zwischen 250 und 1000 Ruthen.

4. Verkehrsverhältnisse.

Die Weichsel wird von Flufs-Segelschiffen aller Art, sowie von Dampfschiffen befahren, auch zum Flöfsen von Holz (Kiefern und Eichen), in Tafeln verbunden, aus Polen, Galizien und dem preufsischen Gebiet kommend, benutzt. Es sind passirt:

bei Thorn 1846 zu Thal	768 beladene Schiffe,	27 unbeladene Schiffe,	0 Dampfschiffe,	2527 Holzflöfse
1856 -	1165 -	34 -	20 -	2248 -
	+ 397 -	+ 7 -	+ 20 -	— 279 -

daselbst 1846 zu Berg	319 bel. Schiffe,	109 unbel. Schiffe,	0 Dampfschiffe
1856 -	669 -	108 -	19 -
	+ 350 -	— 21 -	+ 19 -

bei Dirschau 1846 zu Thal	1427 bel. Schiffe,	109 unbel. Schiffe,	2042 Holzflöfse
1856 -	1473 -	492 -	1785 -
	+ 46 -	+ 383 -	— 257 -
daselbst 1846 zu Berg	920 bel. Schiffe,	521 unbel. Schiffe	
1856 -	1607 -	427 -	
	+ 687 -	— 94 -	

Die Dampfschiffe werden bei Dirschau nicht notirt.

Hieraus ergiebt sich eine Zunahme des Verkehrs mit Segel- und Dampfschiffen. In früherer Zeit, namentlich bis gegen Ende des zweiten Decenniums dieses Jahrhunderts, hatte der Verkehr auf der Weichsel geringere Bedeutung.

Es lag daher auch nicht genügende Veranlassung vor, im Schifffahrts-Interesse erhebliche Kosten auf die Regulirung des Stromes zu verwenden, welcher bis dahin nur neben den eingedeichten Niederungen durch die Deichpflichtigen in gewissen Schranken gehalten wurde, während derselbe aufserhalb dieser Grenzen seiner Natur überlassen war. Nur vereinzelt trat das Bestreben der

Uferbesitzer hervor, die Ufer gegen Abbruch zu schützen. Unter solchen Umständen konnte es nicht befremden, wenn bei niedrigen Wasserständen das Fahrwasser in sehr vielen Stromsectionen fehlte, und oft Hunderte von Stromgefäfsen und Flöfsen Wochen lang auf seichten Stellen vor Anker lagen, einen höheren Wasserstand zur Fortsetzung ihrer Fahrt abwartend; ein Uebelstand, welcher freilich auch jetzt noch nicht überall beseitigt ist. Die Strombahn ging damals von einem Ufer zum andern, aus einem Arm in den andern, zerstörte Inseln und Vorländer hier, und bildete neue dort.

5. Die Regulirung des Stromes.

Grundsätze.

In dieser Lage befand sich der Strom, als der Geheime Ober-Bau-Rath Severin im höheren Auftrage den generellen Plan zur Regulirung der Weichsel im Jahre 1829 entwarf. Es wurde danach angenommen, den Strom für den mittleren Wasserstand auf 100 Ruthen Breite durch Coupirungen und Einschränkungs-Werke einzuengen. Die zu erreichenden Uferlinien wurden nach Maafsgabe der damaligen Stromlage in angemessenen Krümmungen bezeichnet, allgemeine Vorschriften über die Ausführung des Planes gegeben. Hiernach ist und wird noch verfahren, dabei aber der veränderten Stromlage und den inzwischen gemachten Erfahrungen Rechnung getragen.

Um das vorgesteckte Ziel zu erreichen, erschien es nothwendig, dahin zu wirken, dafs der Strom die grofse Menge von Neben-Armen verlassen und einen Arm zur Abführung der Wassermassen bis zum mittleren Wasserstande verfolgen mufste; demnächst aber war an den Ausbau des ungetheilten Stromes zu gehen.

Diese Grundsätze sind bei den Regulirungs-Arbeiten, von Thorn abwärts, leitend gewesen. Von der polnischen Grenze bis Thorn ist dagegen noch nichts zur Regulirung des Stromes geschehen; derselbe befindet sich dort vielmehr noch in seinem Naturzustande, mit Ausnahme vereinzelter Anlagen bei Czernowitz, wo gefährlicher Steinriffe wegen einige Einschränkungswerke angelegt sind, um erstere einzuschliefsen und gegen sie die Schifffahrt sicher zu stellen.

Von Thorn bis Niessewken.

Bald unterhalb Thorn theilt sich der Strom, wie Blatt 31 zeigt, in 3 Arme. Der rechtseitige Arm lag am Fufse des Thalrandes, der linkseitige zwischen der Stronzker Kampe (Insel) und dem Ufer von Klein-Nieszewken. Bald unterhalb der Confluenz dieser Arme spaltete der Strom sich an der Kosziniezer Kampe (Insel) unterhalb der obern Spitze der letztern noch einmal, die Alt-Thorner Kampe abschneidend. Endlich lag eine Spaltung zwischen der Kosziniezer und Jeroschker Kampe. In Folge dieser Unregelmäfsigkeit des Stromes legten sich, zum gröfsten Nachtheil für die Schifffahrt, hohe ausgedehnte Sandfelder im Strom nieder. Es wurde daher hier zur Regulirung des Stromes geschritten. Zunächst kam es darauf an, den rechtseitigen Arm an der Ziegelei-Kampe, wie den linkseitigen Arm an der Stronsker Kampe, durch Coupirungen zu schliefsen, welche ausgeführt wurden. Hiernach vermehrte sich die Wassermenge im Hauptarm; auch die Strömung wurde gröfser, die Sandfelder in denselben leisteten der Strömung weniger Widerstand. Um aber Angriffen der Ufer des Hauptstromes durch die verstärkte Strömung vorzubeugen, wurden nun die Einschränkungswerke im Hauptarm angelegt. Bald nach Ausführung jener beiden Coupirungen folgte die Anlage der Coupirungen der beiden rechtseitigen Arme zwischen der Kosziniezer Kampe und dem Deich gegen Przisieck, so wie der Coupirung des Armes zwischen der Kosziniezer und Jeroschker Kampe. Die Ufer des Hauptstrom-Armes wurden demnächst nothdürftig durch Einschränkungswerke gegen die vermehrte Strömung geschützt, die in angemessener Höhe mit 6 Fufs am Pegel correspondirenden, durch die Strombauten in den Armen und zwischen den Einschränkungswerken erzielten Alluvionen mit Weiden bepflanzt. Zum vollständigen Ausbau des Hauptstromes fehlt, wie die Zeichnung ergiebt, noch eine gröfsere Zahl von Einschränkungswerken, welche nach und nach zur Ausführung kommen werden.

Das nächste Ziel für die Schifffahrt, ein zu allen Zeiten hinreichendes Fahrwasser zu schaffen, ist erreicht. Die Unterhaltung der Werke ist, bei ihrer zum Theil entfernten Lage von einander, aber kostspielig. Die durch Einschränkungswerke nicht gesicherten Ufer werden durch die Adjacenten nothdürftig durch Vertheidigungswerke von geringen Dimensionen geschützt.

Von Nieszewken bis Götau.

Der nächstfolgende Neben-Arm, zwischen der Katrinker Kampe und dem Gursker Ufer, ist gleichfalls durch eine Coupirung geschlossen und vollständig mit Hülfe von Pflanzungen zur Verlandung gebracht. Gegen Schmolln liegen in der Mitte des Stromes drei Kampen, die Gniewkower Kampen genannt. Der Neben-Arm zwischen denselben und dem rechtseitigen Schmollner Ufer ist durch eine Durchlage von Sinkstücken verhindert, sich zu vertiefen und die Hauptstrombahn aufzunehmen

Zur Beförderung der Verlandung dieses Armes ist ferner oberhalb der Mündung desselben ein Einschränkungswerk bis zur Normal-Uferlinie vorgeschoben, welches in der Verbindung mit der oberhalb gelegenen Katrinker Kampe, sowie der bezeichneten Durchlage, die erwartete Wirkung hat. Die Durchlage besteht aus einer Schwelle von Sinkstücken, welche, dicht an einander schliefsend, 10 Fufs breit, 3 Fufs stark, von einem Ufer zum andern reichen, beiderseitig mit Faschinen-Packwerken überbaut und 2 bis 3 Ruthen in die Ufer hineingezogen sind, um einem Umschneiden der Wurzeln

zu begegnen. Weiterhin wird von der Construction und dem Nutzen dieser Durchlagen die Rede sein.

Von Gütau bis Steinort.

Eine grofse Unregelmäfsigkeit hatte der Strom, und hat derselbe zum Theil noch, von Götau bis unterhalb Schulitz und Steinort, wie aus Blatt 32 hervorgeht. Dieser Stromtheil war für die Schiffer ein Labyrinth, durch welches sie, kundiger Führer ungeachtet, nur selten, ohne zu verirren, zu dringen vermochten. Es entstand die Aufgabe, hier schnell und mit wenigen Kosten der Schifffahrt eine möglichst geregelte Bahn zu schaffen.

Bei der grofsen Ausdehnung dieser Stromsection von 1¾ Meilen, bei der erheblichen Zahl von Neben-Armen, welche zu schliefsen waren, bei der Ausdehnung dieser und der nöthigen Einschränkungswerke, würden unerschwingliche Kosten erforderlich gewesen sein, wenn die Regulirung in der sonst üblichen Methode hätte in kurzer Zeit ausgeführt werden sollen. Man mufste also auch hier zu dem einfachsten und am wenigsten kostspieligen Mittel seine Zuflucht nehmen. Bei der grofsen Breite des Stromes, bei der grofsen Zahl von Neben-Armen, hatte kein Arm grofse Tiefe. Eine geringe Erhebung des Bettes eines der Arme mufste dem andern Arme merklich mehr Wasser schaffen. Von diesem Satz geleitet, erfolgte in Stelle der Coupirungen in den Neben-Armen die Ausführung von Durchlagen; in Stelle der Einschränkungswerke die Ausführung von Grundlagen, welche letztere dieselbe Construction wie die Durchlagen haben und sich von denselben nur dadurch unterscheiden, dafs sie die Fundamente der künftigen Einschränkungswerke bilden. Beide Gattungen der Werke erhielten eine Höhe von 3 bis 12 Fufs vom Strombett ab gerechnet, je nachdem sie flache Ufer oder tiefere Rinnen durchschnitten. Die Höhe wurde lediglich durch aufeinander gelegte Sinkstücke erzielt. Die im Plane Blatt 32 angegebenen kurzen Werke waren bereits vor dem Beginn der Regulirung vorhanden. Es wurden die geeignetsten derselben, als Anschlufs für die neuen Werke, festgehalten, die Werke *a*, *d* und *h* des Planes bis zur projectirten Uferlinie durch Grundlagen weiter vorgeschoben, die Durchlagen *b* und *c* (letztere aus zwei Theilen α und β bestehend) *e*, *f* und *g* ausgeführt, in der Verlängerung der Durchlage *e* auf dem rechten Ufer der Zudsche Kampe eine Grundlage bis zur Normal-Uferlinie vorgestreckt. Je nachdem das Bett der Neben-Arme in der Verlandung vorschreitet und gleiche Höhe mit den Durchlagen oder Grundlagen erreicht, erfolgt die Erhöhung beider Gattungen von Werken nach und nach mit Sinkstücken bis zu einer Höhe von etwa 3 Fufs am Pegel, nach deren Vollendung die Durchlagen zu Coupirungen, die Grundlagen zu Einschränkungswerken umgestaltet sind. Durch die bis jetzt ausgeführten Anlagen ist dem Strome schon die Möglichkeit abgeschnitten, den Haupt-Arm zu verlassen und in einen der Neben-Arme die Schifffahrtsbahn zu verlegen. Die sonstigen Wirkungen obiger noch unfertiger Werke ergeben sich bei Vergleichung der beiden Pläne von dem Zustande des Stromes vor und nach der Ausführung der Werke.

Selbstverständlich sind aufser der Umwandlung jener Durchlagen zu Coupirungen zum völligen Ausbau dieser Stromstrecke noch zahlreiche Werke und Anlagen nöthig.

Die Durch- und Grundlagen dürfen nicht Jahre lang ohne neue Decken von Sinkstücken bleiben, weil Strömung und Eisgang sie angreifen und beschädigen, schliefslich aber zerstören; in welchem Falle dem Strome wieder gestattet sein würde, die ihm angewiesene Bahn zu verlassen. Mit der Verzögerung der Umwandlung der Durch- und Grundlagen in Coupirungen und Einschränkungswerke über Wasser wegen Mangel an Fonds wachsen aber die Kosten der Regulirung.

Von Steinort bis oberhalb Culm.

In der grofsen Concave von Steinort bis Fordon waren bisher der Schifffahrt wegen die Stromregulirungs-Anlagen nicht erforderlich, weil das nöthige Fahrwasser niemals mangelte, was in den starken Concaven überhaupt niemals fehlt. Von Fordon geht der Strom in eine Concave nach dem rechten Ufer von Gr. Kampe über. Es bestand aber letzterer Ortschaft gegenüber ein zweiter Strom-Arm mit der Richtung des Strom-Armes gegen Fordon, eine scharfe Convexe bildend. Es ist gelungen, durch Anlegung von fünf bis zur Normal-Uferlinie reichenden Einschränkungswerken am convexen Ufer, oberhalb der Mündung des Armes, diesen zur Verlandung zu bringen, ohne dafs es nöthig war, denselben zu coupiren. Die Concave gegen Gr. Kampe erfordert fortgesetzt die Unterhaltung kräftiger Vertheidigungswerke, an deren Köpfen Tiefen von 30 Fufs und darüber bei niedrigen Wasserständen vorhanden waren. Die gegenüber liegende Ostrometzkoer Kampe bricht in Folge der Wirkungen obiger fünf Werke aber immer mehr ab; es erweitert sich also hier das Mittelwasser-Profil, und der Strom nimmt eine mehr gerade Richtung an. Die Zeit liegt mithin auch nicht mehr fern, in welcher die nur 5 Ruthen langen Vertheidigungswerke in der Concave ohne unverhältnifsmäfsige Kosten in gröfserer Länge vorgeschoben werden können, weil Tiefe und Anfall des Stromes in der Concave sich fortgesetzt vermindern. Gegen Schlonz und Czarzebusch sind zwei Neben-Arme am rechten Ufer in vorbezeichneter Weise gleichfalls durch Durchlagen an Vertiefung und Aufnahme der Schifffahrtsbahn verhindert; die Durchlage gegen Czarzebusch aber ist bereits in eine Coupirung umgewandelt, deren Krone mit 6 Fufs am Pegel liegt. Dies Werk hat nicht nur die fast vollständige Verlandung des Armes, sondern auch zur Folge gehabt, dafs der Strom die unterhalb des coupirten Armes liegende tiefe Concave verlassen und sich Bahn zwischen der

Grabower und der Oberkampe in fast gerader Richtung gebrochen hat, wodurch gleichzeitig die Unterhaltungskosten der am convexen Ufer der Supponier Kampe liegenden 8 Schutzwerke sich ermäfsigt haben, weil sie nun nicht mehr dem früheren heftigen Stromanfalle ausgesetzt sind.

Bei Culm.

Blatt 33 giebt ein Bild von der Stromlage bei Culm und Schwetz im Jahre 1849, und zeigt zugleich den jetzigen Zustand des Stromes daselbst nach stattgefundener Regulirung, die freilich noch nicht vollständig genannt werden kann. Die Vergleichung beider Zustände zeigt aber, was die Hydrotechnik vermag, wenn sie den richtigen Weg geht und die entsprechenden Mittel zur Erreichung ihrer Zweke wählt.

Ein Gewirr von Sandfeldern und Stromläufen charakterisirt den Zustand im Jahre 1849. Bald dieser, bald jener der zahlreichen Arme nahm den schwachen Hauptstrom auf, den die Schiffer aber nur mit Mühe erforschen konnten. Sie mufsten oberhalb Culm vor Anker gehen, sich in Handkähne begeben, den Strom hinabfahren, um die Fahrt in einem der Arme und zwischen den Sandfeldern aufzusuchen. Bei niedrigen Wasserständen war der Strom hier gar nicht zu beschiffen, denn nirgends zeigte sich ausreichende Tiefe, selbst nicht für unbefrachtete Fahrzeuge.

Zur Communication zwischen Schwetz und Culm bestand auf jedem der drei Arme zwischen Culm und Glugowko eine Prahmfähre, mittelst welcher der Strom überschritten wurde. Unter ungünstigen Umständen war aber ein halber Tag erforderlich, um auf diese Weise von einem Ufer zum andern zu gelangen. Bei so traurigen Verhältnissen mufste es die Aufgabe sein, diesen Stromtheil bei der Regulirung vorzugsweise in's Auge zu fassen. Bis zum Jahre 1849 konnte jedoch hier aus Mangel an Fonds wenig geschehen. Dann aber flossen die Geldmittel reichlicher aus Staatsfonds zu. Es wurde nun zunächst die Coupirung des 105 Ruthen breiten Stromes gegen Glugowko bei *a* des Planes unter Anwendung von Sinkstücken sogleich bis zu einem Wasserstande von 6 Fufs am Pegel erbaut, theils, um dem Hauptstrom, der am Ostrow lag, sofort gröfsere Wassermassen zuzuführen und denselben zu kräftigen, theils, um bis zu Wasserständen von 6 Fufs mittelst eines festen Weges den Strom-Arm bei Glugowko überschreiten zu können und die Prahmfahrt auf demselben bis zu solchen Wasserständen entbehrlich zu machen. Sodann schritt man zur Coupirung des 50 Ruthen breiten Schwetzer Armes bei *b* des Planes. Dieser Bau wurde lediglich mit Sinkstücken ausgeführt bis zu einer Höhe von 3 Fufs am Pegel. In dieser Höhe blieb das Werk mehrere Jahre hindurch, um durch Erhaltung einer genügenden Strömung in diesem Arme demselben Sandmassen in gröfserem Maafse zuzuführen und die Verlandung zu befördern und zu beschleunigen. Nächstdem kam es darauf an, die Herren-Kampe in Abbruch zu setzen und fortzutreiben, weil sie der geschickten Richtung der zu erzielenden Ufer hinderlich war. Zur Erreichung dieses Zweckes erfolgte zunächst die Anlegung der kurzen Werke am obern Ende des Ostrows bei *c*, *d*, *e*, *f* des Planes, von 9 Ruthen Länge. Das System wurde nach und nach stromabwärts fortgeführt, wodurch es gelang, die Herren-Kampe zu beseitigen. Die Mittel gestatteten es ferner, die 53 Ruthen breite Trinke bei Culm (bei *l* des Plans) zu coupiren, um auch hier bis zu einem Wasserstande von 6 Fufs am Pegel den Arm auf festem Wege überschreiten zu können und die Prahmfahrt entbehrlich zu machen. Gleichzeitig wurde eine zweite Coupirung von 54 Ruthen Länge in der Trinke oberhalb Culm (bei *m* des Plans) ausgeführt, theils, um die Coupirung bei Culm zu unterstützen, theils, um die Verlandung des Arms zu befördern und die Strömung aus dem obern Theil der Trinke durch die Papowka nach dem Hauptstrom hin abzuschneiden. Letzterer war auf diese Weise weit genug vorbereitet, um behufs Ueberschreitung desselben eine fliegende Fähre einzurichten, mittelst welcher der Uebergang über den Strom unter günstigen Umständen in 3 bis 4 Minuten, unter ungünstigen Umständen (Sturm) in 10 Minuten erfolgt. Nachdem die Wassermassen der Neben-Arme dem Hauptstrom zugeführt waren, mufste zur Ausführung der Werke an der Nidwitzer und der Nonnen-Kampe geschritten werden, sowie zur Anlegung der Werke an der Papowka-Kampe. Zur Beförderung der Verlandung des Glugowkoer so wie des Schwetzer Armes waren endlich die Coupirungen bei *o* und *p* des Plans von 88 Ruthen und 96 Ruthen erforderlich, welche indefs, da die Verlandung in beiden Armen bereits erheblich vorgeschritten war, bei ganz unerheblichen Tiefen und bei niedrigem Wasserstande im Stau gebaut werden konnten. Durch fortgesetzte Bepflanzung der erzielten Verlandungen ist die Erhöhung der letzteren wesentlich gefördert.

Die im Plan mit *n* bezeichneten Werke sind behufs Befestigung der Sandfelder angelegt. Sie liegen in gleicher Höhe mit letzteren, um Auskolkungen unter- und oberhalb zu vermeiden; sie sind 3 Fufs tief und 12 Fufs breit von grünen Weidenfaschinen gefertigt und mit fruchtbarem Boden belastet, welcher das kräftige Wachsthum dieser Sandbefestigungswerke befördert. Unterhalb und oberhalb der letztern wurden die Sandfelder bepflanzt.

Von Schwetz bis Fiedlitz.

Von Schwetz bis zu den Bingsbergen hat die Regulirung des Stromes der dazu fehlenden Geldmittel wegen kräftig noch nicht in Angriff genommen werden können. An den Deichen der Culmer Stadt- und der Schwetz-Neuenburger Niederung, so wie am Fufse der Kehle der Festung Graudenz, ist aber eine erhebliche Zahl von jedoch nur 5 bis 10 Ruthen langen Schutzbuhnen vorhanden, welche hier den Strom in gewissen

Schranken halten, auf die Regulirung desselben ihrer geringen Länge wegen indefs nicht einwirken. Nur der linkseitige Strom-Arm, der Festung Graudenz gegenüber, ist coupirt, und hierdurch, sowie durch einige oberhalb dieses Armes liegende, bis zur Normal-Uferlinie reichende Einschränkungswerke und Anpflanzungen, seiner Verlandung sehr nahe gebracht.

In der Verlängerung der Chaussee von Niedergruppe nach Dragafs, der Stadt Graudenz gegenüber, führt ein abgepflasterter Fahrdamm, welcher der Ueberfluthung ausgesetzt ist, vom Deiche, das Vorland durchschneidend, bis zum Weichsel-Ufer, welches hier bis zur Normal-Uferlinie reicht. Dieser Damm hat eine Länge von 130 Ruthen und entspricht nicht nur dem Zwecke einer Strafse, sondern auch insofern dem Stromregulirungs-Interesse, als er eine starke Wehr gegen Ausschweifungen des Stromes bildet. Ueber die Construction dieses Dammes wird weiterhin die Rede sein. Grofse Unregelmäfsigkeiten zeigt der Strom in dem Theile von den Bingsbergen bis Neuenburg, weil sein Bett eine Breite bis 280 Ruthen hat, in welchem ausgedehnte Sandfelder Ruhe finden, sich zu Inseln ausbilden und die Schifffahrt sowie den Abgang des Eises erschweren, indem sie zu Eisversetzungen Veranlassung geben. Auch hier hat bisher wenig zur Correction geschehen können. An den Bingsbergen sind zwar zwei Werke bis zur projectirten Uferlinie geführt, auch sechs dergleichen Werke auf dem gegenüberliegenden linken Ufer an der Montauer Kampe angelegt, die Wirkungen dieser Werke haben auch vollkommen den Erwartungen entsprochen, indem zwischen denselben und unterhalb erhebliche Verlandungen eingetreten sind; allein diese Erfolge sind nur ein geringer Theil von den hier noch nothwendigen umfangreichen Correctionen.

Auch unterhalb Neuenburg, gegen Kosiellec linkerseits und Weichselburg rechterseits, wo eine Stromspaltung besteht, indem die Kosiellecer Kampe in der Mitte des Stromes liegt, ist es nur möglich gewesen, das rechte Ufer gegen Einbrüche zu vertheidigen, drei Werke bis zur Normal-Uferlinie zu führen, den linkseitigen Arm zu coupiren und oberhalb desselben drei Einschränkungswerke bis zur Normal-Uferlinie zur Ausführung zu bringen.

Von Fiedlitz bis Jesewitz.

Mehr ist dagegen bereits geschehen im Stromtheile von Fiedlitz bis Jesewitz in einer Länge von 1½ Meilen. Der Strom theilt sich, wie Blatt 34 zeigt, bald unterhalb der Fiedlitzer Höhe in zwei Arme, welche sich erst oberhalb Rathsweide wieder vereinigten. In dem rechtseitigen Arme, in welchem die Hauptströmung und die Schifffahrtsbahn lag, machten alte Rammpfähle, von dem schon erwähnten Festungsbau unter Friedrich II. herrührend, die Fahrt im höchsten Maafse unsicher. Die Pfähle wurden zwar, sobald sie sich zeigten, in genügender Tiefe abgeschnitten; aller Aufmerksamkeit ungeachtet gelang es jedoch nicht, die Fahrt gefahrlos zu machen, um so weniger, als das rechtseitige Ufer stark im Abbruch lag und aus demselben fortgesetzt andere Pfahlreihen hervortraten, welche oft zu spät bemerkt wurden. Man beschlofs daher, diesen Arm zu coupiren und den linkseitigen Arm der Schifffahrt zuzuweisen. Diese Coupirung hat den Zweck erfüllt. Der Arm ist jetzt fast vollständig verlandet. Wenngleich in Folge dieser Coupirung dem linkseitigen Arme eine gröfsere Wassermenge zugewiesen wurde, so geschah doch zum weiteren Ausbau desselben nichts Erhebliches, weil es darauf ankam, seine Erweiterung auf dem rechten Ufer bis zur Normal-Uferlinie abzuwarten. Nur zur Festhaltung des Ufers, und um das künftige System von Einschränkungswerken auf dem linken Ufer zu beginnen, erfolgte die Anlegung der Werke von 5 bis 10 Ruthen Länge gegen Fiedlitz umsomehr, als hier das Ufer stark im Abbruch lag, während der Theil unterhalb gegen Eichwalde aus fester Erdart besteht und daher der Strömung mehr Widerstand leistet. Unter diesen Umständen konnten die zur Disposition stehenden Geldmittel zum Ausbau der Concave gegen Kurzebrack verwendet werden, wo der Strom unmittelbar am Fufs des Weichsel-Deiches lag.

Demnächst wurde der Ausbau der Concave gegen Applinken und Jesewitz auf dem linken Ufer in Angriff genommen. Zur Befestigung des Sandfeldes gegen Zigellacker Aufsendeich, und um hier dem Strom die Möglichkeit, seine Richtung zu verändern, abzuschneiden, erfolgte die Anlegung der daselbst im Plan bezeichneten Werke nebst Pflanzungen. Nachdem insbesondere durch den Ausbau der Concave gegen Kurzebrack der Strom eine geradere Richtung angenommen und durch die Beschränkung seines Profils für Mittelwasser an durchschnittlicher Geschwindigkeit gewonnen hatte, in Folge dessen auch die Sandfelder hier wenig Ruhe fanden, konnte mit der Errichtung einer fliegenden Fähre vorgegangen werden, mittelst welcher der Strom unter günstigen Umständen in 3 bis 4, unter ungünstigen in 10 Minuten überschritten wird, während die frühere Prahmfahrt oft 3 und mehrere Stunden dazu erforderte. Die für die fliegende Fähre sich noch als nothwendig herausstellende Verbesserung der Richtung des Stromes im Bereiche derselben war es hauptsächlich, welche zur Anlegung der Werke auf dem convexen Ufer aufforderte, welche aber auch gleichzeitig die Regulirung des Stromes bezwecken, wobei zu bemerken, dafs das Profil zwischen den Landungsplätzen der Fähre von 100 auf 80 Ruthen zusammengezogen ist, um die Strömung hier möglichst zu vermehren und jeder dem Gang der Ponte nachtheiligen Sandanhäufung zu begegnen.

Was durch diese Anlagen erzielt ist, ergiebt sich bei Vergleichung des Zustandes des Stromes vom Jahre 1836 vor dem Beginn der Regulirung mit dem Zustande im Jahre 1855.

Von Jesewitz bis Montauer Spitze.

Die Convexe, dem Deiche von Johannisdorf gegenüber, hatte sich bis zum Jahre 1836 in dem Maafse nach dem Strome hin vorgeschoben, dafs derselbe nach dem Deiche hin gedrängt wurde, auf dessen Richtung er, aus der Concave gegen Jesewitz kommend, fast rechtwinklig anfiel, wobei nicht nur der Schifffahrt hier Gefahr drohte, sondern sich auch unmittelbar am Deichfufse Wassertiefen bis 40 Fufs bildeten, die mehrere Male den Einsturz des Deiches zur Folge hatten, wenngleich der Fufs desselben durch starke Deckwerke gesichert war. Diesen grofsen Uebelständen mufste abgeholfen werden. Es geschah dies durch Anlegung von Einschränkungswerken auf dem rechten Ufer oberhalb der vorspringenden Johannisdorfer Deichecke bis zur regulirten Uferlinie, deren längstes 126 Ruthen mifst. Die oberhalb dieser starken Concave liegenden Sandfelder wurden bepflanzt. Der Zweck ist hierdurch vollkommen erreicht, indem der Strom vom Deiche und die Convexe des linken Ufers durch erzielten Abbruch zurückgedrängt ist. Aus der Concave gegen Johannisdorf geht der Strom nach der Concave auf dem linken Ufer an der Königl. Mewer Kampe, deren gänzlicher Fortrifs nur durch kurze Vertheidigungswerke von 5 bis 10 Ruthen mit Sinkstückvorlagen an den Köpfen verhindert werden konnte. Kräftiger hier zu wirken, haben die Fonds bisher nicht gestattet.

Die unterhalb Mewe in die Weichsel tretende Ferse ist bis Mewe hinauf durch Deck- und Parallelwerke auf 5 Ruthen Breite eingeschränkt und dadurch ein nothdürftiges Fahrwasser in derselben geschaffen. Im 500 Ruthen breiten Hochwasser-Profil gegen Czeppeln linkerseits, Schadewinkel rechterseits, theilte sich der Strom in 3 Arme, von denen keiner das nöthige Fahrwasser hatte. Die beiden rechtseitigen Arme wurden daher coupirt, so dafs jetzt in dem linkseitigen Haupt-Arm die Beschiffung des Stromes ohne Hindernisse statt findet. Gegen Insel Küche endlich wurden noch aus einer dort in der Ausbildung begriffenen Concave mit Erfolg Einschränkungswerke bis zur Normal-Uferlinie geführt.

Hiernach sind seit dem Beginn der Regulirungs-Arbeit im Stromtheile von Thorn bis Montauer Spitze 37 Neben-Arme theils durch Coupirungen, deren Krone mit dem mittleren Wasserstande correspondirt, abgeschnitten, theils durch Durchlagen von Sinkstücken verhindert, sich wieder zum Haupt-Arm auszubilden.

Vier Arme, nämlich der rechtseitige Arm an der Gdzyner Kampe, oberhalb der Culmer Amts-Niederung, der rechtseitige Arm an der Ostrower Kampe unterhalb Culm, der linkseitige lange Arm neben der Schwetz-Neuenburger Niederung und der linkseitige Arm oberhalb Neuenburg sind noch offen.

Anzahl der angelegten Stromregulirungswerke und Kosten derselben.

Behufs Schliefsung obiger 37 Neben-Arme sind 55 Coupirungen und Durchlagen ausgeführt, wobei zu bemerken, dafs mehrere Arme, ihrer Länge und der Beförderung der Verlandung wegen, auch mehrere Coupirungen und Durchlagen nothwendig machten. Zum Ausbau der Concaven und zu sonstigen Regulirungs-Anlagen sind ferner 282 Werke von 5 bis 126 Ruthen Länge angelegt. Aufserdem werden Deiche und Ufer durch 317 von den Adjacenten angelegte und unterhaltene, 3 bis 10 Ruthen lange Buhnenwerke geschützt. Da auch durch Werke letzterer Art der Strom in gewissen Schranken gehalten wird, so werden in solchen Fällen, wo die Anlegung dergleichen Werke im Stromregulirungs-Interesse liegt, den Uferbesitzern aus Staatsfonds zur ersten Anlage, in besonderen Fällen auch zur Unterhaltung, Unterstützungen gewährt.

Vom Jahre 1832 bis incl. 1856 sind für die Regulirung des Stromes, mit Einschlufs der Unterhaltung der Werke, sowie der ausgeführten Pflanzungen, Anschaffung und Unterhaltung der Utensilien etc., 690545 Thlr. aus Staatsfonds verausgabt.

6. Construction der Vertheidigungs- und Stromregulirungswerke.

Uferschutzwerke.

Die Deckwerke, welche hauptsächlich am Fufs der Deiche da angelegt werden, wo der Strom dieselben bestreicht, erhalten in der Regel 8 bis 12 Fufs Breite in der mit dem mittleren Wasserstande in gleicher Höhe liegenden Krone, wasserseitig 1füfsige Böschungen, wogegen sie landseitig steil aufgebaut werden. Gegen die landseitige Kante des Deckwerkes läuft die Böschung des Deiches mit ihrer Rauhwehr aus. Für das Ausgrünen der Kronen der Deckwerke wird dadurch gesorgt, dafs dieselben Spreitlagen von frischem Weidenstrauch erhalten, welche mit fruchtbarer Erde 6 bis 9 Zoll hoch bedeckt werden. Der Bau der Werke, Rauhwehren und Spreitlagen erfolgt in der Methode, welche Eytelwein in seinem Werke über Faschinenbau beschreibt.

Ganz so wird auch beim Bau der kurzen, von den Deich-Communen oder sonstigen Uferbesitzern zur Ausführung kommenden Vertheidigungswerke verfahren, welche 12 Fufs Kronenbreite und 1füfsige Böschungen erhalten.

Einschränkungswerke.

Werden dergleichen kurze Werke im Interesse der Stromregulirung angelegt, so erhalten die Köpfe möglichst flache, wenn es Tiefe und Strömung zulassen, mindestens 2füfsige Böschungen, welche mit Steinen belastet werden, in der Weise, dafs im vordern Theile in den einzelnen Lagen dies Material eingepackt, mit demselben versenkt wird.

Ist am Kopf eine erhebliche Vertiefung des Strombettes zu besorgen, so wird letzteres durch Sinkstücke befestigt, welche unter die Böschung des Kopfes greifen und nach Maafsgabe der zu erwartenden Vertiefung bis 5 Ruthen weit in den Strom vortreten. Die Wurzeln der Werke werden 2 bis 3 Ruthen, jenachdem das Ufer aus festem oder lockerem Boden besteht, in dasselbe eingeschnitten, die oberen und unteren Winkel aber mit Faschinen ausgepackt. Die Kronen der Werke erhalten in der Regel verdeckte Spreitlagen von grünem Kampenstrauch, deren Würste mit Hakenpfählen befestigt, und, von den Reisern bedeckt, in einem Winkel von 45 Grad von der unteren Kante des Werkes über die Krone nach der oberen Böschung gehen, und hier so tief hinabgeführt werden, als es der Wasserstand erlaubt. Zur gehörigen Befestigung dieser Enden werden durch dieselben nicht nur Pfähle in das Werk getrieben, sondern sie werden auch durch eine 6 Zoll starke sogenannte Senklage von starkem Weidenstrauch bedeckt. Ueber diese Senklage werden Würste parallel laufend mit der Krone des Werkes gezogen, mit Hakenpfählen auf der Böschung befestigt, und mit Steinen belastet, welche bei mäfsigen Tiefen die ganze Böschung bedecken. Bei gröfseren Tiefen aber ist ein 2 bis 3 Fufs unter der Krone liegendes, 1 bis 1½ Fufs breites Banquette nöthig, um die Steine gegen das Hinabgleiten zu sichern. Ueber eine so gesicherte Krone gleiten die Eismassen leichter, erstere weniger beschädigend, hinweg. In gleicher Weise werden die langen Einschränkungswerke in der Krone befestigt. Auch beim Bau derselben ist das Verfahren dem vorbeschriebenen gleich, wenn die Anwendung von Sinkstücken nicht erforderlich erscheint.

Da, wo das Steinmaterial in unmittelbarer Nähe oder doch für geringe Kosten zu haben ist, werden die Werke aber auch in der Krone, den Köpfen und den oberen Böschungen mit Granitblöcken von 1 bis 4 Cubikfufs Gröfse vollständig abgepflastert. Die Pflaster werden unmittelbar auf die mit feinem Strauch abgeglättete Fläche der Krone und Böschung gelegt, die Oeffnungen zwischen den einzelnen Steinen unten mit 6 bis 27 Cubikzoll grofsem Steingeröll, oben mit grobem gereinigten Kies ausgefüllt. Das Pflaster der Krone stützt sich gegen eine Reihe von 2½ Zoll starken Pfählen auf der unteren Kante der Krone, welche, dicht aneinander schliefsend, 2½ bis 3 Fufs tief eingetrieben werden, so dafs die Köpfe derselben einige Zoll unter der Oberfläche des Pflasters stehen. Die untere Böschungsfläche wird mit Steingeröll beschüttet. Selbstredend kann das regelmäfsige Böschungs-Pflaster nur so weit hinabgeführt werden, als der Wasserstand solches gestattet. Der unter Wasser liegende Theil der Steinböschungen besteht aus unregelmäfsig auf- und nebeneinander gelagerten Steinen, sie dienen dem oberen Pflaster als Stütze.

Grundlagen.

Wo es darauf ankommt, Werke von gröfserer Länge in stärkerer Strömung anzulegen, werden zunächst in der ganzen Länge oder, wenn es die Umstände gestatten, in den Theilen der Werke, welche in stärkerer Strömung zu liegen kommen, Grundlagen von dicht an einander schliefsenden 1½ bis 2 Ruthen im Querschnitt des Werkes breiten, 3 Fufs dicken Sinkstücken gelegt, die Theile derselben am Ufer auf 5 bis 10 Ruthen Länge bis zum mittleren Wasserstande überbaut, die Wurzeln in das Ufer gezogen, die Winkel ausgepackt, die Spreitlagen mit ihren Senklagen gelegt. Sobald die Grundlagen versandet sind, d. h. sobald sich das Strombett zwischen den Grundlagen bis zur Höhe derselben erhöht hat, was oft innerhalb einiger Tage geschieht, wird, wenn es die Fonds gestatten, eine zweite Reihe Sinkstücke auf die untere gelegt, und so nach Maafsgabe der Erhöhung des Strombettes und der Fonds fortgefahren bis zur Höhe von 3 Fufs am Pegel. Dann erfolgt die Ueberbauung der Grundlagen nach der Methode des Packwerkbaues und die Abglättung der Krone durch verdeckte Spreitlagen. Schreitet die Erhöhung des Strombettes neben einer solchen Grundlage nicht gleichmäfsig in der ganzen Länge derselben fort, bleibt vielmehr, was häufig der Fall ist, der dem Kopf zunächst liegende Theil in der Verlandung zurück, dann wird häufig einstweilen nur der dem überbauten Werke zunächst liegende Theil durch Auflegung neuer Sinkstücke gehoben und die weitere Verlandung des anderen Theiles abgewartet.

Auf diese Weise ist es möglich, die bis 100 Ruthen und darüber langen Werke nach und nach, ohne beim Vorschreiten mit dem Bau grofse Tiefen zu erzeugen, und daher ohne unverhältnifsmäfsige Kosten, zur Ausführung zu bringen, ferner dem Strome Zeit zu lassen, das ihm anzuweisende Bett allmälig nach Maafsgabe des Fortschritts der Erhöhung der Grundlagen und der Verlängerung der Ueberbaue zu vertiefen, endlich die Nachtheile zu vermeiden, welche der Schifffahrt oft dadurch entstehen, wenn an den Köpfen der Werke, in Folge des schnellen Vorschiebens, heftige Strömungen erzeugt werden.

Durchlagen.

Aehnlich ist das Verfahren bei Ausführung der Durchlagen in solchen Armen, deren sofortige Verschliefsung bis zur Höhe des mittleren Wasserstandes durch die Umstände nicht geboten ist, wo es vielmehr nur darauf ankommt, die Neigung des Armes zur Verlandung zu befördern, und zu verhüten, dafs sich derselbe wieder zum Hauptarm ausbildet. In solchen Fällen wird eine 1½ bis 2 Ruthen breite Schwelle von dicht aneinander liegenden 3 Fufs starken Sinkstücken auf das Strombett von Ufer zu Ufer gelegt, und möglichst dahin gestrebt, derselben sogleich durchweg eine gleiche Höhenlage mit einer geringen Neigung, von beiden Seiten nach der Mitte des Stromes hin, zu geben, wodurch nicht nur eine im ganzen Querschnitt gleich hohe Ver-

landung bis zur Höhe der Durchlagen, sondern auch eine gleichmäfsige Strömung in der ganzen Breite des Armes erzielt, der Angriff des Stromes auf das Werk gleichmäfsig vertheilt, und daher vermindert wird. An beiden Ufern wird eine solche Durchlage sofort überbaut und die Wurzeln in derselben Weise in's Ufer eingeschnitten, wie solches bei Coupirungen üblich ist. Auch die oberen und unteren Winkel werden tüchtig ausgepackt. Liegt auf einem der Ufer, oder auf beiden, ein Sandfeld, so werden die Sinkstücke selbstredend nur von Sandfeld zu Sandfeld gelegt, letztere aber 1½ Ruthen breit, und so tief, als es des Wassers wegen möglich ist, bis zu den Ufern hin durchstochen; diese Durchstiche werden mit Packwerk in möglichst gleicher Höhe, mit den Sandfeldern nach dem Ufer hin sanft ansteigend, ausgefüllt. Wo die Krone dieses Packwerks höher als das Sandfeld zu liegen kommt, werden unterhalb des ersteren, in inniger Verbindung mit demselben, Sturzbetten 1 bis 1½ Ruthen breit gleichfalls in das Sandfeld 2 bis 3 Fufs stark gelegt. Aufserdem erfolgt eine Verbreitung des Packwerks da, wo es über die Sinkstücke greift, durch Sturzbetten unterhalb des Werkes, zuweilen auch durch Vorlagen oberhalb desselben; die Sandfelder aber, in der Nähe des Werkes, soweit dieselben die erforderliche Höhenlage haben, werden gleichzeitig bepflanzt. Sobald das Bett des Armes sich bis zur Höhe der Sinkstücke gehoben hat, und die Mittel es gestatten, wird eine zweite Reihe von Sinkstücken oberhalb der ersteren und über diese eine halbe Ruthe übergreifend, gelegt, so dafs die erstere Reihe als Sturzbett dient, und so fort, bis die Durchlage eine Höhe von 2 bis 3 Fufs am Pegel erhalten hat, zu welcher Zeit der Ueberbau bis zur Höhe von 5 bis 6 Fufs Wasserstand in gewöhnlicher Weise, und hiermit die Umwandlung der Durchlage in eine Coupirung erfolgt.

Coupirungen.

Wo die Umstände die sofortige Schliefsung des Armes durch eine Coupirung, bis zur Höhe des mittleren Wasserstandes reichend, erfordern, geschieht solches niemals ohne Anwendung von Sinkstücken. Die Ausdehnung der Sinkstücklagen ist abhängig von der Tiefe des Strom-Armes, von der Wassermenge und Länge des Armes, also von der Höhe des zu erwartenden Aufstaues und der Mächtigkeit des Uebersturzes. Unter den ungünstigsten Umständen wird nicht nur in der ganzen Breite des Strom-Armes das Bett in der Richtung der Coupirung in ihrer untern Basis mit oft dreifach aufeinander liegenden Sinkstücken befestigt, sondern auch unterhalb des künftigen Werks und auf der tiefsten Stelle desselben, wo also die mächtigste Ueberströmung stattfindet, wird eine ähnliche Befestigung bewirkt, welche sich 10 Ruthen vom untern Auslauf der Böschung abwärts erstreckt, hierdurch die Auskolkung in der Nähe des Werks verhindert und die unterhalb jener 10 Ruthen entstehende Tiefe für die Haltbarkeit desselben ungefährlich gemacht.

In solchen Fällen erhalten die Coupirungen 18 Fufs Kronenbreite, oberhalb eine Dammschüttung von 12 Fufs Kronenbreite, vor der Dammschüttung eine mit Steinen belastete Senklage, auf der Krone der Dammschüttung eine Packwerklage von 2 Fufs Dicke in gleicher Höhe mit dem Hauptwerk, jedoch nach dem Oberwasser sich neigend, und in Verbindung mit der Senklage eine verdeckte mit Steinen belastete Spreitlage, über die ganze Krone des Werks reichend. Dies Verfahren ist namentlich auch bei der Coupirung des grofsen linkseitigen Weichselstrom-Armes oberhalb Schwetz (Blatt 35) beobachtet, wo sich unterhalb der 10 Ruthen abwärts reichenden Sinkstücklagen ein Kolk von 42 Fufs Wassertiefe bildete und lange Zeit erhielt.

Günstigeren Umständen wird durch Beschränkung aller Dimensionen Rechnung getragen.

Die Coupirungen der Trinke bei Culm und des linkseitigen Strom-Armes gegen Glugowko (Blatt 33 und 35), welche beide im Zuge der Landstrafse von Culm über Schwetz nach Bahnhof Terespol liegen, und daher befahren werden, haben nur in sofern eine abweichende Construction erhalten, als die Erddämme vor denselben mit prismatischen, 1 Fufs hohen Granitsteinen gepflastert sind.

Die Dammkronen erhielten aber gleichfalls eine 2 Fufs starke Packwerkslage, hierauf zunächst eine 1 Fufs hohe Lage Schlick, dann eine 10 Zoll hohe Lage von rein gesiebtem Kies, in welchen die Pflaster gelegt wurden. Statt der Senklagen an den oberen Böschungen sind 6 Fufs in der Krone breite Deckwerke angelegt. Zur Zusammenhaltung der Unterfüllung der Pflaster, so wie zur gröfseren Befestigung der letzteren, dienen an den Borten derselben Reihen von möglichst dichtschliefsenden, 2½ Zoll starken, 3 Fufs tief eingetriebenen Pfählen, deren Köpfe 1 Zoll tiefer als die Oberfläche des Pflasters stehen und daher gegen die Angriffe des Eises geschützt liegen. Zur Seite dieser Pfahlreihen, an dieselben dicht anschliefsend, liegen in einer Mulde dreifach auf einander mit Hakenpfählen befestigte Würste von 3 Zoll Durchmesser, unter welche abwärts die Stamm-Enden der vorgedachten Spreitlage greifen, wogegen aufwärts am Deckwerk diese Wurstbündel von den Wipfel-Enden der Spreitlage überdeckt werden. Die Köpfe der Hakenpfähle liegen 1 Zoll tiefer als das Pflaster. Die abwärts liegende 4füfsige Böschung der Glugowkoer Coupirung aber ist gröfstentheils in Ziegelstücken von 1 Cubikzoll Gröfse mit Granitblöcken von 1½ bis 6 Cubikfufs, an das Pflaster des Fahrdammes anschliefsend, abgepflastert. Von 5 zu 5 Fufs durchziehen dicht aneinander schliefsende, mit dem Werk parallel laufende Pfahlreihen dieses Böschungspflaster, um das Füllmaterial unter dem Pflaster gegen das Fortwaschen zu sichern.

Es möchte hier am Orte sein, noch der Construction

des im Fluthprofil des Stromes liegenden Theils der Niedergruppe-Graudenzer Chaussee (Blatt 36) zu gedenken. Diese Chaussee geht von der Bromberg-Danziger Strafse bei Niedergruppe, die Schwetz-Neuenburger Niederung ihrer Breite nach durchschneidend, bis in die Nähe der Schanzen auf dem linken Ufer der Festung Graudenz gegenüber, wendet sich dann unter einem Winkel von etwa 120 Grad nach dem Weichsel-Deich, und läuft binnenwärts am Fufse desselben, ihm als Banquett dienend, bis zum rothen Kruge bei Dragafs hin, steigt hier über den Deich in das im Fluthprofil liegende Vorland und durchzieht letzteres in einer dem Strome inclinanten Richtung bis zum Anlandungsplatz der Fähre. Dies Fluthprofil der Weichsel ist nur 190 Ruthen weit; die Strömung in demselben bei Hochwasserständen daher sehr bedeutend. Die Länge des in Rede stehenden Chaussee-Theiles beträgt von der 26 Fufs am Pegel hohen Deichkrone bis zum Ufer 140 Ruthen, von welcher die Strafse mit 5 Zoll Fall pro Ruthe als Appareille in das Vorland geht, dann aber von 14¼ Zoll auf 11¼ Zoll, schliefslich auf 7 Fufs am Pegel abfallend, dasselbe durchzieht. Unmittelbar am Fufse des Deiches durchschneidet die Strafse einen verlassenen Stromlauf, dessen Ueberschreitung eine hohe Dammschüttung erforderlich machte. Weniger Höhe bedurfte der Damm in zwei anderen Stromläufen (in gröfserer Entfernung vom Deich gelegen), weil hier die Höhenlage der Chaussee sich mehr der Höhenlage des Vorlandes nähert.

Die stromabwärts liegenden Böschungen des Dammes sind 3füfsig, die aufwärts liegenden 2füfsig angelegt. Am Fufse der Böschungen in den alten Stromläufen liegen oberhalb 6 Fufs, unterhalb 12 Fufs in den Kronen breite Deckwerke.

Die Krone des Dammes mifst 20 Fufs. Zu letzterem ist der Boden verwendet, welcher in der Nähe im Vorlande vorhanden war, ohne Rücksicht auf die Bestandtheile desselben, die meistens aus Sand mit Schlick gemengt bestehen. Die Böschungen dagegen sowie die Krone sind mit 2 Fufs starken Schlicklagen bedeckt. Auf dieser Schlicklage liegt in der Krone sowohl als auf den beiderseitigen Böschungen, auf letzteren 3 Fufs auf den schrägen Flächen gemessen breit, eine 10 Zoll starke Lage von gesiebtem Kies. Hierin ist das Pflaster der Krone von 1 Fufs hohen prismatischen Graniten, so wie das Pflaster der Böschungen aus 1¼ bis 6 Cubikfufs grofsen Granitblöcken gefertigt. Auf beiden Seiten der Böschungen, dicht an die Abpflasterung derselben anschliefsend, laufen dicht schliefsende Pfahlreihen von 2¼ Zoll Stärke, 3 Fufs Höhe hin, deren Oberkanten 1 Zoll tiefer als die Oberfläche der Böschungspflaster liegen. An diese Pfahlreihen schliefst sich ein Revetement von Würsten, welche, dicht aneinander schliefsend mit Hakenpfählen befestigt, bis auf die Deckwerke und das Vorland reichen.

Das Terrain unterhalb des Dammes ist, wo es nöthig schien, durch Anlegung von Sturzbetten gegen Auskolkungen gesichert.

Diese Anlage, im Herbst 1853 beendigt, hat seit jener Zeit die stärksten Eisgänge und höchsten Wasserstände, namentlich im Jahre 1855, erfahren, ohne dafs die geringsten Beschädigungen daran vorgekommen sind.

Geneigte Ebenen und Landungsplätze.

In gleicher Weise, jedoch auch mit Verwendung von Ziegelstücken, sind die Pflaster der geneigten Ebenen bei den Fährstellen zu Kurzebrack und Culm, auf welchen sich die Räderbrücken bewegen, so wie die Landungsplätze ausgeführt. Sie reichen von der Höhe des Ufers bis zur Normal-Uferlinie, wo sie durch Parallelwerke begrenzt sind, und haben in dieser Ausdehnung eine Neigung von 12 auf 6 Fufs am Pegel, sind mithin gleichfalls der Ueberströmung ausgesetzt.

Zwischenwerke und Sandbefestigungswerke.

Bei der grofsen Länge, welche die Einschränkungswerke an der Weichsel erhalten müssen, werden dieselben oft in grofser Entfernung, bis zu 160 Ruthen, von einander gelegt.

Sobald diese Werke gewirkt haben und zwischen denselben Verlandungen eingetreten sind, werden Zwischenwerke eingeschoben, welche dann theils in geringer Tiefe zu bauen sind, theils als Sandbefestigungswerke dienen. Behufs Ausführung der letzteren wird ein Graben 12 bis 18 Fufs breit, 2 bis 3 Fufs tief in der Richtung des Werkes ausgehoben, um denselben mit frischen Weidenfaschinen bis zur Höhe des Sandfeldes auszupacken, zu bewursten und zu bepfählen und mit fruchtbarem Boden zu belasten. Reicht die Verlandung nicht bis zur projectirten Uferlinie, so werden diese Sandbefestigungswerke in Form der Einschränkungswerke bis dahin verlängert, wenn die Tiefen nicht zu grofs sind; entgegengesetzten Falls nur bis in mäfsige Tiefe, um ihnen massenhafte Köpfe geben zu können. Die weitere Wirkung der älteren Einschränkungswerke wird dann abgewartet. Oberhalb und unterhalb der Sandbefestigungswerke erfolgt die Anlegung von Pflanzungen, welche gleichzeitig mit ersteren kräftig auswachsen. Dergleichen Sandbefestigungswerke kommen auch in coupirten Strom-Armen vor, wo sie oft von einem Ufer bis zum andern reichen und die Verlandung des Armes wesentlich befördern.

Pflanzungen.

Die Pflanzungen bilden einen Hauptfactor bei der Regulirung des Stromes, weshalb denselben eine grofse Aufmerksamkeit zugewendet wird, denn sie sind das einzige Mittel, die durch die Regulirungswerke erzielten Verlandungen festzuhalten. Sie gedeihen in der Regel eben nur auf Verlandungen, welche mit einem Wasserstande von 6 Fufs und darüber correspondiren; auf niedriger liegenden Flächen nicht, weil die Pflänzlinge im

Frühjahr zu spät und nachdem die Vegetation bereits eingetreten ist, wasserfrei werden und verstocken. Oft erleiden selbst die auf 6 Fufs hoch gelegenen Flächen ausgeführten Pflanzungen Schaden, weil die Hochwasserstände im Frühjahr häufig von zu langer Dauer sind.

Die Ausführung der Pflanzungen geschieht im Herbst.

Es kommen zwar auch Sommerpflanzungen an der Weichsel vor, welche gut gedeihen. Es mufs aber der zur Ausführung derselben nöthige Weidenstrauch ganz in der Nähe der Pflanzstellen sich befinden, damit er gleich nach der Trennung vom Stamm verpflanzt werden kann. Auch ist es nöthig, dafs das zu bepflanzende Terrain nachhaltig feucht ist.

Die Pflanzungen werden in Nestern oder Reihen, die 4 Fufs von einander entfernt liegen, erstere im Verbande und, so wie die Reihen, in einer die Stromrichtung rechtwinklig durchschneidenden Richtung ausgeführt. Die Stecklinge sowohl zur Nester- als zur Reihenpflanzung erhalten eine Länge von 3 Fufs, aus mindestens zweijährigem Weidenstrauch, werden 2½ Fufs tief in den Boden gebracht, so dafs nur 6 Zoll aus demselben hervorstehen. Die Pflanzgrube sowohl als die Pflanzgräben erhalten die entsprechende Tiefe.

Mit grofsem Erfolg sind Reihenpflanzungen auf dem sogenannten Culmer Ostrow (Blatt 33) in weiter Ausdehnung angelegt, um im Schutze derselben einen gepflasterten Fahrweg im Zuge der Culm-Terespoler Strafse auszuführen.

Es sind ober- und unterhalb der Strafse Flächen von 5 Ruthen Breite, vom Ufer der Trinke bis zum Ufer der Weichsel reichend, 5 Ruthen breite unbepflanzte Flächen zwischen sich lassend, mit 4füfsigen Reihenpflanzungen versehen, die herrlich gedeihen, obgleich die Höhenlage des Terrains mit 10 bis 13 Fufs am Pegel correspondirt.

Auch die Königl. Popowker Kampe gegen Glugowko ist seit dem Ankauf derselben im Jahre 1850 durch Anpflanzungen der durch die coupirten Arme erzielten Verlandungen fast um das Doppelte vergröfsert.

Erheblich ist endlich der Umfang der durch Pflanzungen geschaffenen Strauchländereien im coupirten linkseitigen Schwetzer Strom-Arm, so wie an andern Orten.

Die dem Fiscus gehörigen Kampen-Ländereien, welche von Pensau (Thorner Niederung) bis Montauer Spitze, gröfstentheils aber von den Bingsbergen bis Montauer Spitze liegen, liefern zu den Strombauten jährlich durchschnittlich 7000 Schock Faschinen. Es wird dazu nur dreijähriger Strauch, in seltenen Fällen auch zweijähriger von besonders kräftigem Wuchs verwendet. Nach diesem Turnus erfolgt daher der Abtrieb der Kampen-Ländereien.

7. Häfen.

Zur Sicherstellung der die Weichsel beschiffenden Stromgefäfse gegen Eisgang ist nur ein Hafen bei Kurzebrack (Blatt 34) vorhanden, in welchem 40 Oderkähne Raum finden; der nördlich von der Chaussee gelegene Theil, welcher vorzugsweise für die Oderkähne bestimmt ist, wurde im Jahre 1852 vollendet. Der südlich gelegene Theil, zur Aufnahme der fliegenden Fähre und der sonstigen zur Strombau-Verwaltung gehörigen Fahrzeuge bestimmt, war früher schon vorhanden. Der nördliche Theil ist wasserwärts von einem Hafendamm, in dessen Mitte die Mündung liegt, umschlossen. Die abgepflasterte Krone liegt mit 22 Fufs am Pegel. Die Böschungen desselben und der Köpfe sind stromwärts 3füfsig, hafenwärts 2füfsig. Der auf der nördlichen Seite der Mündung liegende Kopf des Hafendammes ist in seiner ganzen Höhe mit 1½ bis 6 Cubikfufs grofsen Granitblöcken revetirt.

Die Sohle so wie die Mündung des Hafens liegt 1 Fufs unter Null des Pegels, und wird durch Handbaggermaschinen in dieser Tiefe erhalten.

Dieselbe Höhenlage hat die Sohle des südlich gelegenen Theils des Hafens. Die Höhe dieses Hafendammes correspondirt jedoch nur mit 20 Fufs am Pegel, welche hier ausreichend ist, weil die südlich an der Mündung vortretende 27½ Fufs am Pegel hohe Deichecke ein schädliches Eindringen der Eismassen in den Hafen bei höherem Wasserstande verhindert.

Blatt 33 zeigt die Anlage eines Hafens auf der Königlichen Popowka Kampe, welcher jedoch nur dazu bestimmt ist, die fliegende Fähre sowie die übrigen Stromfahrzeuge der Wasserbau-Verwaltung aufzunehmen. Das Hafenbassin hat daher auch nur eine Fläche in der Sohle von 12 Ruthen im Quadrat. Die 6½ Fufs breite Krone der Hafendämme correspondirt mit 26 Fufs am Pegel, weil der Hafen weit in das Fluthprofil des Stromes hineintritt, und daher Eismassen sich auf die südlichen, östlichen und westlichen Böschungen schieben. Sämmtliche äufsere Böschungen sind 3füfsig, die inneren aber nur 2füfsig angelegt. Die Sohle dieses Hafens so wie des Canals wird durch Handbaggermaschinen gleichfalls in einer Tiefe von 1 Fufs unter Null am Pegel erhalten.

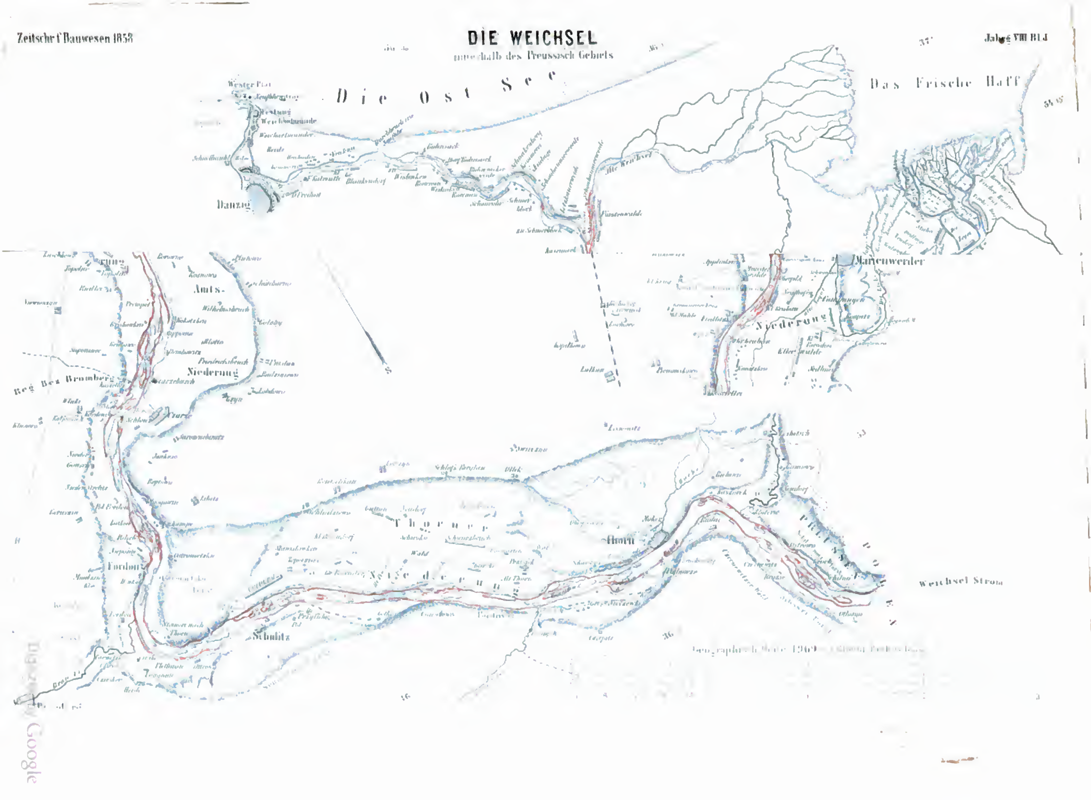
8. Zur Wasserbau-Verwaltung gehörige Gebäude.

Seit dem Beginn der Strom-Regulirungs-Arbeiten sind 10 Buschwärterhäuser, 4 Fährhäuser, 1 Commissionsgebäude mit Wohnungen für Hafen- und Fähr-Aufseher und dazu gehörigen Stallungen, 1 Dammmeister- und Kampen-Inspector-Haus mit Scheune und Stallgebäude, 3 Utensilienspeicher, überhaupt 21 Gebäude errichtet.

Zeitschr. f. Bauwesen
1858

Jahrg. VIII B. H




DIE WEICHSEL
innerhalb des Preussisch Gebiets
Die Ost See
Das Frische Haff
Danzig
Marienwerder
Niederung
Amts-
Niederung
Thorn
Schulitz
Fordon
Reg. Bez. Bromberg
Weichsel Strom

Tabelle

Beilage *A.*

über das Verhalten des Weichselstromes bei den Eisstellungen und Eisgängen in den Jahren 1809 bis 1836.

Jahr	Eintritt des Eisstandes			Abgang des Eises			Niedrigster Wasserstand während des Eisstandes			Höchster Wasserstand nach Abgang des Eises			Dauer des Eisstandes im		Eintritt des Hochwassers nach Abgang des Eises
	Datum	bei Fuſs.	Zoll.	Datum	bei Fuſs.	Zoll.	Datum	bei Fuſs.	Zoll.	Datum	bei Fuſs.	Zoll.	Einzelnen Tage.	Ganzen Tage.	
1809	1. Januar	7	10	14. Februar	16	10	25. Januar	5	3	14. Februar	16	10	14		gleichzeitig
	15 März	12	5	18. März	15	6	15. März	12	5	18. März	15	6	4	21	gleichzeitig
	28 März	11	11	30. März	15	.	28. März	11	11	31. März	15	8	3		1 Tag
	1. Decbr.	12	.	9. Decbr.	15	7	3. Decbr.	11	10	9 Decbr.	15	7	9		gleichzeitig
														64	
1810	14 Januar	7	2	10. März	11	11	30. Januar	5	5	15 März	15	6	55		5 Tage
	18 Decbr.	4	6	24. Decbr	4	.	24. Decbr	4	.	26. Decbr.	4	9	7	76	
	31 Decbr.	7	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	69		
1811	.	.	.	9. März	7	2½	10 Januar	5	2	15 März	12	5½	.	.	6 Tage
	30. Decbr.	5	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.
														77	
1812	.	.	.	16. März	6	11	20 Februar	4	2	31. März	10	6	77		15 Tage
	1. Decbr.	6	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
1813	.	.	.	25 Februar	10	5	11 Februar	5	3	27. Febr.	16	11½	87	87	2 Tage
1814	15. Januar	7	9	1. April	15	6	10. März	7	5	4. April	17	4½	76	76	3 Tage
	29. Decbr	9	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	69	69	
1815	.	.	.	8. März	10	11½	11. Februar	7	5½	9. März	13	8	.	.	1 Tag
	7 Decbr.	11	3½	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
													104	104	
1816	.	.	.	19 März	20	7	26. Februar	9	1	19. März	20	7			gleichzeitig
	10. Decbr.	13	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
													58	58	
1817	.	.	.	4 Februar	16	5	21. Januar	12	6½	4 Februar	16	5			gleichzeitig
	25. Decbr.	13	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.			gleichzeitig
1818	.	.	.	31. Januar	19	7	10 Januar	8	5	31. Januar	19	7	36		gleichzeitig
	8. Februar	18	5½	1. März	16	7½	20. Februar	16	3	5. März	18	11	22	58	4 Tage
	27. Decbr	5	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1819	.	.	.	13. Februar	4	6	13 Februar	4	6	13 Februar	4	6	50		gleichzeitig
	.	.	.	8 Decbr.	7	5	.	.	.	.	.	.	.	50	
1820	.	.	.	16 März	9	9	28. Januar	6	11	17 März	9	11	100	100	1 Tag
	22. Decbr.	15	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
1821	.		.	23. März	14	3	10 März	8	3½	25. März	18	1	93	93	2 Tage
1822	Im	Win	ter	1821 auf	1822	kein	Eisstand	.	.	.	.	.	.	.	„
	22. Decbr	5	7												
1823	.	.		13. März	17	.	1. Januar	3	7½	13. März	17	.	82	82	gleichzeitig
1824	7. Januar	8	4	27. Januar	9	6	10 Januar	7	4	27. Januar	9	6	21	21	gleichzeitig
1825	10 Febr.	11	1	11. Februar	12	3	10. Februar	11	4	12 Februar	12	7½	2		1 Tag
	1 März	9	2	27. März	10	.	14. März	8	8	28. März	10	4	27	29	1 Tag
1826	4. Januar	8	9	6. März	7	9	18. Februar	5	8	6. März	7	9	62	62	gleichzeitig
1827	17. Januar	13	6	12 März	19	11	29 Januar	9	1	12. März	19	11	55	55	gleichzeitig
	30 Novbr.	5	2	7. Decbr.	5	8	2. Decbr.	4	2	7. Decbr.	5	8	8		gleichzeitig
														67	
1828	4. Januar	4	6	1 Febr.	7	4	12 Januar	4	.	4 Februar	10	5	29		3 Tage
	12 Febr.	8	6	13. März	9	1	4 März	6	.	22. März	14	2	30		9 Tage
	31. Decbr.	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	gleichzeitig
1829	.	.	.	7. April	23	4½	24 Februar	11	10½	7. April	23	4½	99	99	gleichzeitig
	25 Novbr.	8	8½	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
													115	115	9 Tage
1830	.	.	.	19. März	12	6	8. Januar	5	9½	28. März	20	3½			
													71	71	
1831	9 Januar	12	3	20. März	14	7½	21. Januar	7	3	27. März	16	4	.	.	7 Tage
	1 Decbr.	3	8	4. Decbr.	9	6	1. Decbr.	3	9	7 Decbr	10	10	5		3 Tage
	8 Decbr.	12	2	10 Decbr.	10	5½	10. Decbr.	10	5½	11. Decbr.	10	10	3	89	1 Tag
	30. Decbr.	7	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	81		
														1623	

Jahr.	Eintritt des Eisstandes			Abgang des Eises			Niedrigster Wasserstand während des Eisstandes			Höchster Wasserstand nach Abgang des Eises			Dauer des Eisstandes im		Eintritt des Hochwassers nach Abgang des Eises.
	Datum	bei		Datum	bei		Datum	bei		Datum	bei		Einzelnen	Ganzen	
		Fufs.	Zoll.		Fufs.	Zoll.		Fufs.	Zoll.		Fufs.	Zoll.	Tage.	Tage.	
														1623	
1832	.	.	.	21. März	5	7	16 März	5	½	21. März	5	7	81	.	gleichzeitig
	27. Novbr.	3	9												
1833	.	.	.	19 Februar	13	5	29 Novbr.	3	3	22 Februar	15	2	86	86	3 Tage
1834	10. Januar	14	6	22. Januar	12	10	23 Januar	10	6	24 Januar	14	7	13	24	2 Tage
	16 Febr.	14	8	26. Februar	15	.	20. Februar	13	9	26. Februar	15	.	11		gleichzeitig
	28. Decbr.	4	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1835	.	.	.	10. Januar	4	.	31 Decbr.	3	5	11. Januar	5	1	14	35	1 Tag
	14. Januar	5	3	3 Februar	8	2	30 Januar	5	5	3 Februar	8	2	21		gleichzeitig
	11. Novbr.	2	4	25 Novbr	3	10	19 Novbr.	1	6½	26. Novbr.	4	5	13		1 Tag
	12. Decbr.	4	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	98	
1836	.	.	.	6. März	9	3	22 Januar	4	6	13 März	13	1½	85		7 Tage
	27. Novbr.	6	6	30. Novbr	9	7	29 Novbr.	6	3	1. Decbr.	8	8	4		2 Tage
	30. Decbr.	5	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	81	
1837	.	.	.	18. März	8	3½	3. Januar	4	11	26 März	18	9½	50		8 Tage
	23. Decbr.	6	5												
1838	.	.	.	25. März	18	8	1. Januar	4	2	25. März	18	8	93	93	gleichzeitig
	25. Novbr.	5	2	8 Decbr.	6	2½	4. Decbr.	4	½	13. Decbr.	8	1	14		5 Tage
	24 Decbr.	5	6											109	
1839	.	.	.	28. März	11	7	11 Decbr.	5	.	31. März	19	8	95		3 Tage
	6. Decbr.	6	1												
1840	.	.	.	30 Januar	14	3	.	.	.	2 Februar	16	1	56	99	3 Tage
	21. Febr.	8	6	3 April	9	1	28. März	9	.	14. April	14	4½	43		11 Tage
	12. Decbr.	9	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1841	.	.	.	24. März	12	1½	24. Februar	6	9½	25. März	20	7½	103	103	1 Tag
1842	9. Januar	2	.	10. März	3	4	9. Januar	2	.	28. März	7	2½	61	61	18 Tage
1843	10. Januar	15	6	2 Februar	15	8	17. Januar	12	1	2. Februar	15	8	24	24	gleichzeitig
1844	13. Januar	9	9	2. April	14	7	19 Januar	7	3	2. April	14	7	80	80	gleichzeitig
	6. Decbr.	12	1												
1845	.	.	.	7. April	19	8	20 März	6	.	8. April	21	7	123	123	1 Tag
1846	7. Januar	18	4	5. März	20	.	3 Januar	13	9	8. März	20	3	58	58	3 Tage
	14. Decbr.	6	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1847	.	.	.	23. März	5	.	28 Januar	3	10	29. März	9	8	100	100	6 Tage
	22 Decbr.	6	9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1848	.	.	.	2. März	13	8	30. Decbr.	3	3	13. März	13	8	71	71	11 Tage
	31. Decbr.	5	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1849	.	.	.	25 Januar	6	10	5. Januar	3	5	31. Januar	11	8	26	41	6 Tage
	4. Febr.	18	10	18. Februar	18	.	12. Februar	15	6	18. Februar	18	.	15		gleichzeitig
	30. Novbr.	8	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1850	.	.	.	22. Februar	14	.	11. Decbr.	4	3	25. Februar	17	.	85	85	3 Tage
1851	12. Januar	11	3	23. März	16	4	21. Januar	6	8	23. März	16	4	71	71	gleichzeitig
1852	5. März	10	6	22. März	9	3	18 März	8	8	22. März	9	3	18	18	gleichzeitig
1853	4. Febr.	10	.	9. April	16	.	16. Februar	6	6	17. April	17	6	65	65	8 Tage
	9 Decbr.	7	9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1854	.	.	.	12. März	12	10	1. Januar	4	7	18 März	22	6½	94	94	6 Tage
	27. Novbr.	6	2	30. Novbr.	9	3	27. Novbr.	6	2	30 Novbr.	9	3	4		gleichzeitig
	29. Decbr.	15	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	87	
1855	.	.	.	8. Januar	16	.	29 Decbr.	15	6	8. Januar	16	.	11		gleichzeitig
	15. Januar	18	2	27. März	27	6	31. Januar	12	1	27. März	27	6	72		gleichzeitig
	5 Decbr.	6	.	.	.	.	10. Decbr.	4	10						
1856	.	.	.	11. Februar	11	6	.	.	.	19. Februar	13	7	69	69	8 Tage
														3401 durchschnittlich jährlich 71 Tage.	

Beilage *B.*

Tabelle
über den Verlauf der Stellung des Eises im Weichselstrome vom Jahre 1854 auf 1855.

Datum.	Temperatur Morgens.	Temperatur Mittags.	Thorn. Wasserstand F. Z.	Thorn. Eisgang oder Eisstand.	Culm. Wasserstand F. Z.	Culm. Eisgang oder Eisstand.	Graudenz. Wasserstand F. Z.	Graudenz. Eisgang oder Eisstand.	Kurzebrack. Wasserstand F. Z.	Kurzebrack. Eisgang oder Eisstand.	Montauer Spitze. Wasserstand F. Z.	Montauer Spitze. Eisgang oder Eisstand.	Dirschau. Wasserstand F. Z.	Dirschau. Eisgang oder Eisstand.	Bollenbude. Wasserstand F. Z.	Bollenbude. Eisgang oder Eisstand	Plönendorfer Schleuse. Wasserstand F. Z.	Plönendorfer Schleuse. Eisgang oder Eisstand.
									November 1854.									
1.	− 1	+ 8	1 10	.	1 10	.	1 1	.	3 4	.	4 7½	.	5 7	.	. 4	unter 0	11 5	.
2.	+ 4	+ 8	1 9	.	1 10	.	1 1	.	3 3	.	4 7½	.	5 7	.	. 4	.	11 9	.
3.	+ 2	+ 8	1 10	.	1 10	.	1 1	.	3 3	.	4 7	.	5 7	.	. 9	.	11 .	.
4.	+ 3	+ 7	2 1	.	1 10	.	1 1	.	3 3	.	4 7	.	5 7	.	. 3	.	11 11	.
5.	+ 2	+ 6	2 2	.	2 1	.	1 3	.	3 4	.	4 8	.	5 7	.	. 4	über 0	12 3	.
6.	+ 1	+ 4	2 4	.	2 3	.	1 5	.	3 7	.	4 10	.	5 9	.	. 2	.	12 3	.
7.	+ 1	+ 4	2 4½	.	2 6	.	1 7	.	3 9	.	5 .	.	6 .	.	0 0	.	11 10	.
8.	+ 4	+ 6	2 3	.	2 7	.	1 9	.	3 10	.	5 2	.	6 2	.	0 0	.	11 6	.
9.	+ 4	+ 5	2 2	.	2 5	.	1 8	.	3 11	.	5 2	.	6 3	.	. 6	.	12 .	.
10.	− 1	+ 3	2 .	.	2 3	.	1 6	.	3 9	.	5 1	.	6 2	.	. 5	.	12 6	.
11.	0	+ 3	2 .	.	2 1	.	1 5	.	3 7	.	4 11½	.	6 .	.	. 6	.	12 6	.
12.	− 2	− 2	2 .	.	2 1	.	1 5	.	3 7	.	4 10	.	5 11	.	. 5	.	12 6	.
13.	0	0	1 11	.	2 .	.	1 5	.	3 7	.	4 11	.	6 1	.	1 10	.	14 3	.
14.	+ 1	0	2 .	.	2 1	.	1 5	.	3 7	.	4 11	.	6 .	.	1 .	.	13 6	.
15.	− 2	0	2 1	Grundeis	2 3	.	1 6	.	3 7	.	4 11½	.	6 .	.	. 5	.	12 5	.
16.	− 6	− 5	2 .	„	1 9	Grundeis	1 2	Grundeis	3 7	Grundeis	4 11	Grundeis	6 1	Grundeis	. 3	.	12 1	.
17.	− 6	− 1	1 10	„	2 .	„	1 5	„	3 5	„	4 9½	„	5 9	„	. 1	unter 0 Grundeis	12 .	Grundeis
18.	− 6	− 3	1 7	„	1 7	„	1 5	„	3 6	„	5 ½	„	5 10	„	. 3	„	12 3	„
19.	− 2	0	1 5	„	1 9	„	1 3	„	3 8	„	4 11½	„	6 .	„	3 6	über 0 Eisstand	12 6	Eisstand
20.	− 1	0	1 7	„	1 6	„	1 3	„	3 5	„	4 10½	„	6 7	„	4 3	„	12 7	„
21.	− 2	0	1 7	„	1 6	„	1 2	„	3 4	„	4 7	„	7 3	„	3 5	„	11 6	„
22.	− 5	− 4	1 5	Eisstand	1 5	„	1 .	„	3 3	„	4 6½	„	8 8	.	3 4	„	10 10	„
23.	− 3	+ 2	2 1	„	1 4	„	. 11	„	3 3	„	4 5	„	10 3	Eisstand	3 3	„	10 9	„
24.	− 1	+ 1	1 10	„	1 5	„	. 10	„	3 1	„	5 2	„	9 6	„	3 .	„	10 10	„
25.	0	+ 2	2 0	„	1 4	„	. 8	„	3 2	„	8 .	Eisstand	9 1	„	2 5	„	11 6	„
26.	+ 1	+ 1	2 1	„	1 4	„	1 .	„	3 7	„	8 11	„	8 6	„	2 2	„	11 8	„
27.	− 1	− 1	2 6	„	1 6	„	1 2	„	6 2	Eisstand	9 .	„	8 3	„	1 7	„	10 8	„
28.	− 4	− 1	4 4	„	3 .	„	1 6	„	6 11	„	9 3½	„	8 1	„	1 6	„	10 6	„
29.	− 2	− 1	4 .	„	4 2	„	3 6	„	8 2	„	9 10	Eisgang	8 11	„	2 .	„	10 2	„
30.	0	0	4 2	„	3 11	„	3 6	„	7 6	Eisgang	11 6	„	10 4	Eisgang	2 6	„	10 10	„
									December 1854.									
1.	− 1	0	4 3½	Grundeis	4 .	Grundeis	3 3	Grundeis	6 11	Eisgang	9 8	Eisgang	13 .	Eisstand	4 9	Eisstand	10 11	Eisstand
2.	0	+ 1	4 10	„	4 3	„	3 7	„	6 11	„	9 9	„	12 10	„	5 1	„	11 2	„
3.	− 1	0	5 4	„	4 6	„	4 .	„	7 3	„	10 2	Eisstand	13 3	„	5 5	„	12 2	„
4.	− 2	0	5 6	„	5 8	„	4 8	„	8 .	„	12 1	Eisgang	13 4	„	5 10	„	11 11	„
5.	0	0	5 1	„	5 7	„	5 .	„	8 8	„	14 10	Eisstand	13 4	Eisgang	5 3	„	11 6	„
6.	0	+ 1	4 10	„	5 4	„	4 6	„	8 5	„	13 .	Eisgang	19 9	„	6 5	„	11 3	„
7.	− 1	+ 1	4 8	„	5 1	„	4 3	„	8 .	„	12 8	„	19 9	Eisstand	8 2	„	11 8	„
8.	0	0	4 6½	„	4 10	„	4 .	„	7 7	„	12 5	„	19 5		7 11	„	11 11	„
9.	0	0	4 7	Eisfrei	4 10	Eisfrei	4 .	Eisfrei	7 4	Eisfrei	12 1	Eisfrei	19 .	„	7 10	„	11 6	„
10.	0	+ 2	4 7	„	4 10	„	4 .	„	7 2	„	12 .	„	18 10	„	7 6	„	12 .	„
11.	0	+ 1	4 10	„	5 .	„	4 1	„	7 .	„	11 11	„	18 9	„	7 4	„	12 .	„
12.	0	+ 1	5 9	„	5 3	„	4 5	„	6 11	„	11 9½	„	18 9	„	7 3	„	11 8	„
13.	0	0	5 11	„	6 4	„	5 4	„	7 5	„	11 11	„	18 11	„	7 4	„	11 8	„
14.	− 1	0	5 7	„	6 4	„	5 7	„	7 10	„	12 9½	„	19 9	„	8 .	„	10 11	„
15.	0	0	5 3	„	6 .	„	5 .	„	7 7	„	12 8½	„	19 10	„	8 9	„	12 1	„
16.	0	0	4 10	„	5 7	„	4 9	„	7 .	„	11 10	„	19 3	„	8 4	„	12 2	„
17.	− 2	0	4 7	„	5 3	„	4 4	„	6 8	„	10 10	„	19 4	„	7 8	„	12 4	„
18.	0	0	4 6	„	4 11	„	4 .	„	6 4	„	10 5	„	19 .	„	7 3	„	12 .	„
19.	− 5	− 1	4 7	Grundeis	4 11	Grundeis	3 10	Grundeis	6 2	Grundeis	10 2	Grundeis	18 8	„	6 10	„	12 .	„
20.	− 2½	− 3	4 4	„	4 9	„	4 .	„	6 1	„	10 10	„	18 2	„	6 3	„	11 11	„
21.	− 4	0	4 2	„	4 7	„	4 1	„	6 4	„	12 3	„	17 7	„	5 10	„	12 1	„
22.	0	− 1	4 1	„	4 .	„	3 10	„	6 7	„	14 3	Eisstand	15 11	„	4 9	„	11 10	„
23.	+ 3	− 1	4 8	„	1 1	„	3 5	„	8 2	„	14 3	„	15 .	„	4 3	„	13 11	„
24.	− 12	0	6 .	„	5 .	„	4 8	„	9 5	„	14 3	„	15 .	„	3 10	„	12 10	„
25.	− 1	0	6 .	„	6 7	„	5 10	„	12 5	„	14 5	„	15 .	„	3 10	„	11 11	„
26.	0	+ 2	5 7½	„	6 7	„	5 9	„	15 6	„	17 6	Eisgang	16 3	„	4 4	„	12 4	„
27.	+ 1	+ 2	5 4	„	6 .	„	5 4	„	15 11	„	17 11	Eisstand	18 6	„	6 3	„	12 4	„
28.	0	0	5 2	„	5 9	„	5 .	„	15 6	„	17 4	„	18 .	„	6 7	„	12 9	„
29.	− 2	− 1	5 .	„	5 8	„	4 10	„	15 6	Eisstand	16 11	„	17 .	„	5 8	„	12 9	„
30.	+ 2	+ 2	4 9	„	5 6	„	4 9	„	15 9	„	16 5	„	16 4	„	5 .	„	12 4	„
31.	+ 1	+ 2	4 10	„	5 .	„	4 5	„	17 .	„	15 8	„	16 .	„	4 9	„	12 3	„
									Januar 1855.									
1.	− 1	+ 2	5 1	.	5 4	Grundeis	4 6	Grundeis	16 10	Eisstand	15 11	Eisstand	15 10	Eisstand	4 6	Eisstand	12 4	Eisstand
2.	0	+ 1	5 2	.	5 6	„	4 9	„	16 8	„	15 11	„	16 .	„	4 11	„	14 1	Eisgang
3.	− 2	− 1	5 7	.	5 11	„	5 1	„	16 7	„	15 11	„	15 10	„	5 .	„	13 10	
4.	0	+ 1	5 8	.	6 4	„	5 7	„	16 4	„	16 .	„	15 9	„	4 10	„	13 3	„
5.	+ 2	+ 2	5 4	.	6 5	„	6 3	„	16 3	„	15 10	„	15 7	„	4 7	„	12 3	Eisfrei

Datum.	Temperatur Morgens	Temperatur Mittags	Thorn. Wasserstand F. Z.	Thorn. Eisgang oder Eisstand.	Culm. Wasserstand F. Z.	Culm. Eisgang oder Eisstand.	Graudenz. Wasserstand F. Z.	Graudenz. Eisgang oder Eisstand.	Kurzebrack. Wasserstand F. Z.	Kurzebrack. Eisgang oder Eisstand	Montauer Spitze. Wasserstand F. Z.	Montauer Spitze. Eisgang oder Eisstand.	Dirschau. Wasserstand F. Z.	Dirschau. Eisgang oder Eisstand.	Rothebude. Wasserstand F. Z.	Rothebude. Eisgang oder Eisstand.	Plönendorfer Schleuse. Wasserstand F. Z.	Plönendorfer Schleuse. Eisgang oder Eisstand.
6.	+ 2	+ 3	5 3	.	5 11	Grundeis	6 6	Grundeis	15 9	Eisstand	15 5	Eisstand	15 7	Eisstand	4 5	Eisstand	12 2	Eisfrei
7.	0	+ 2	5 3	.	5 9	„	6 7	„	15 8	„	15 2½	„	15 5	„	4 6	„	12 10	„
8.	+ 3	+ 4	5 6	.	5 10	Eisfrei	6 8	Eisfrei	16 .	Eisgang	15 4	Eisgang	15 7	„	4 4	„	12 8	„
9.	+ 3	+ 2	5 10	.	6 4	„	6 .	„	14 1	„	17 8	Eisstand	18 2	„	3 11	„	12 2	„
10.	− 1	0	6 3	.	6 6	„	5 9	„	13 11	„	18 1	„	19 5	„	8 1	Eisgang	14 .	Eisgang
11.	− 1	0	6 9¼	.	6 10	„	6 1	„	13 11	„	18 .	„	19 3	„	5 3	„	13 11	„
12.	− 1	− 1	7 2	.	7 3	Grundeis	6 8	Grundeis	14 .	„	17 10	„	19 1	„	5 10	Eisstand	15 .	„
13.	− 2	− 1	7 7	.	8 1	„	7 2	„	14 5	„	17 9	„	19 4	„	6 3	„	14 5	„
14.	− 4	− 2	8 6½	.	8 5	„	7 11	„	15 9	„	17 4	„	18 1	„	5 10	„	13 11	„
15.	− 7	− 2	9 7	.	9 3	„	9 10	„	18 2	Eisstand	17 2	„	18 2	„	4 10	„	13 1	„
16.	− 5	− 3	9 .	Grundeis	9 9	Eisgang	14 .	Eisgang	17 6	„	16 8½	„	17 7	„	4 10	„	12 10	Grundeis
17.	−15	−12	7 9	„	9 4	„	17 9	Eisstand	17 8	„	16 5	„	16 6	„	3 7	„	12 7	„
18.	−18	−12	6 10½	Eisstand	11 9	Eisstand	16 6	„	17 6	„	16 9	„	16 9	„	3 8	„	11 11	„
19.	−15	−12	5 8	„	11 5	„	15 7	„	17 2	„	16 8	„	16 8	„	4 1	„	11 9	„
20.	−18	−10	7 9	„	10 10	„	15 .	„	16 9	„	16 7	„	16 1	„	3 10	„	11 9	„
21.	− 5	− 3	6 9	„	10 .	„	14 .	„	16 4	„	16 4	„	15 7	„	3 10	„	11 9	„
22.	− 4	− 3	6 4	„	9 2	„	13 .	„	15 9	„	15 8	„	14 11	„	3 6	„	11 8	„
23	− 5	− 5	6 2	„	8 4	„	12 .	„	14 9	„	14 10	„	14 .	„	2 8	„	11 7	„
24.	−10	− 7	6 3	„	7 11	„	11 .	„	13 11	„	14 .	„	13 .	„	2 4	„	11 6	„
25.	−10	− 6	6 6	„	7 9	„	11 3	„	13 3	„	13 5	.	12 .	„	1 10	„	11 3	„
26.	− 5	− 2	6 4	„	7 7	„	11 .	„	12 10	„	12 5	„	11 3	„	1 2	„	11 4	„
27.	− 7	− 6	6 1	„	7 7	„	10 10	„	12 6	„	12 .	„	10 9	„	1 .	„	11 5	„
28.	−13	− 9	6 3	„	7 6	„	10 7	„	12 6	„	11 10	„	10 6	„	1 2	„	10 11	Eisstand
29.	− 5	− 7	6 10	„	7 4	„	10 8	„	12 5	„	11 9	„	10 5	„	1 7	„	11 2	„
30.	−15	− 8	7 2	„	7 7	„	10 8	„	12 3	„	11 8	„	10 4	„	1 10	„	11 2	„
31.	−19	−10	7 4	„	8 0	„	12 .	„	12 1	„	11 6	„	10 1	„	1 8	„	10 7	„
Februar 1855.																		
1.	−16	−12	7 5	Eisstand	8 3	Eisstand	11 6	Eisstand	12 4	Eisstand	11 8	Eisstand	10 1	Eisstand	1 7	Eisstand	10 7	Eisstand
2.	−20	−11½	7 8½	„	8 5	„	11 8	„	12 6	„	12 .	„	10 4	„	1 6	„	10 6	„
3.	− 6	− 2	8 .	„	8 8	„	11 10	„	12 8	„	12 3	„	10 8	„	1 10	„	10 10	„
4.	− 7	− 2	8 1	„	8 10	„	12 4	„	12 10	„	12 4	„	11 .	„	1 11	„	10 7	„
5.	− 5	− 2	8 1	„	9 .	„	12 5	„	13 .	„	12 8	„	11 3	„	2 .	„	10 8	„
6.	− 7	− 2	8 1	„	9 2	„	12 .	„	13 2	„	12 9	„	11 7	„	2 3	„	10 10	„
7.	− 5	− 1	8 1¾	„	9 3	„	12 9	„	13 3	„	13 .	„	10 10	„	2 4	„	11 5	Eisgang
8.	−11	−10	8 1	„	9 3	„	12 10	„	13 5	„	13 2½	„	12 2	„	2 4	„	11 1	„
9.	−19	−12	8 1	„	9 3	„	12 11	„	13 5	„	13 4	„	12 4	„	2 4	„	10 7	„
10.	20	−12	8 1	„	9 3	„	12 10	„	13 6	„	13 4	„	12 6	„	2 3	„	10 5	Eisstand
11.	−14	−11	8 .	„	9 2	„	12 10	„	13 6	„	13 5	„	12 7	„	2 4	„	10 7	„
12.	− 9	− 4	7 11	„	9 2	„	12 8	„	13 6	„	13 5	„	12 8	„	2 4	„	11 .	„
13.	17	−10	7 10	„	9 1	„	12 8	„	13 5	„	13 5	„	12 8	„	2 3	„	10 7	„
14.	−14	− 9	7 10	„	9 .	„	12 7	„	13 3	„	13 4	„	12 8	„	2 1	„	10 10	„
15.	− 9	− 7	7 10	„	9 .	„	12 6	„	13 2	„	14 3	„	12 8	„	2 2	„	11 8	„
16.	− 9	− 6	7 10	„	9 .	„	12 6	„	13 2	„	13 2½	„	12 8	„	2 2	„	11 6	„
17.	−10	− 6	7 9	„	9 .	„	12 5	„	13 2	„	13 2	„	12 7	„	2 1	„	11 .	„
18.	−15	− 5	7 9	„	8 11	„	12 4	„	13 1	„	13 2	„	12 6	„	2 .	„	11 .	„
19.	−11	− 6	7 8	„	8 11	„	12 3	„	13 .	„	13 1	„	12 6	„	2 .	„	10 10	„
20.	−13	− 4	7 7½	„	8 10	„	12 3	„	13 .	„	13 .	„	12 5	„	1 11	„	10 8	„
21.	−13	− 6	7 6	„	8 10	„	12 3	„	13 .	„	13 .	„	12 5	„	1 11	„	10 9	„
22.	−19	−11	7 5	„	8 9	„	12 2	„	12 11	„	12 11½	„	12 4	„	2 .	„	10 8	„
23.	−12	− 6	7 4	„	8 8	„	12 1	„	12 10	„	12 11	„	12 3	„	1 11	„	10 8	„
24.	−13	− 4	7 5	„	8 7	„	12 .	„	12 9	„	12 10	„	12 2	„	1 10	„	10 6	„
25.	− 6	− 1	8 1	„	8 7	„	11 10	„	12 8	„	12 9	„	12 1	„	1 9	„	10 7	„
26.	0	+ 2	9 .	„	9 .	„	12 3	„	12 7	„	12 8	„	12 .	„	1 8	„	10 10	„
27.	− 6	+ 2	9 3	„	9 9	„	13 .	„	12 11	„	12 10½	„	12 2	„	1 9	„	10 10	„
28.	− 8	− 4	8 11	„	10 2	„	13 8	„	12 6	„	13 5	„	12 7	„	1 11	„	11 .	„
März 1855.																		
1.	−19	− 3	8 6	Eisstand	10 2	Eisstand	13 10	Eisstand	13 10	Eisstand	13 10	Eisstand	13 3	Eisstand	2 7	Eisstand	10 6	Eisstand
2.	− 3	+ 4	8 1	„	9 10	„	13 7	„	14 .	„	14 1	„	13 8	„	2 10	„	10 7	„
3.	+ 1	+ 2	7 10	„	9 6	„	13 2	„	13 9	„	14 1	„	13 9	„	3 9	„	10 8	„
4.	0	+ 4	7 8	„	9 2	„	12 10	„	13 7	„	13 10	„	13 8	„	3 9	„	11 .	„
5.	− 1	+ 4	7 8	„	9 .	„	12 7	„	13 4	„	13 11	„	13 5	„	3 5	„	10 10	„
6.	− 1	+ 3	7 8½	„	8 11	„	12 6	„	13 2	„	13 4	„	13 1	„	3 3	„	11 .	„
7.	− 1	+ 1	7 11	„	8 11	„	12 5	„	13 .	„	13 2½	„	12 10	„	3 .	„	10 10	„
8.	− 1	+ 2	8 3½	„	9 1	„	12 7	„	13 .	„	13 2	„	12 8	„	2 11	„	11 3	„
9.	− 1	+ 1	8 10	„	9 5	„	12 10	„	13 1	„	13 2	„	12 8	„	2 11	„	11 4	„
10.	− 2	+ 1	9 5	„	9 9	„	13 4	„	13 5	„	13 4½	„	12 10	„	2 10	„	11 4	„
11.	− 3	+ 1	10 .	„	10 4	„	13 10	„	13 8	„	13 8	„	13 2	„	3 1	„	11 4	„
12.	− 3	0	10 11	„	10 9	„	14 5	„	14 1	„	14 .	„	13 8	„	3 6	„	11 1	„
13.	− 8	0	12 .	„	11 3	„	15 .	„	14 8	„	14 4	„	14 2	„	3 9	„	11 2	„
14.	− 2	− 1	12 11	„	12 2	„	15 9	„	15 2	„	14 8	„	14 8	„	4 1	„	11 .	„
15.	− 1	+ 1	13 7	„	13 3	„	16 7	„	15 8	„	15 2	„	15 5	„	4 8	„	11 3	„
16.	0	+ 1	14 1	„	13 6	„	17 2	„	16 5	„	15 10	„	16 2	„	5 4	„	11 2	„
17.	− 2	− 1	14 4	„	13 11	„	17 11	„	17 2	„	16 6	„	17 2	„	6 .	„	11 3	„
18.	− 1	+ 2	14 7½	„	14 4	„	18 6	„	17 9	„	17 5	„	18 1	„	6 9	„	11 .	„
19.	0	+ 2	14 7½	„	14 7	„	18 11	„	18 3	„	18 2½	„	18 8	„	7 8	„	11 4	„

Datum.	Temperatur Morgens.	Temperatur Mittags.	Thorn. Wasserstand F.	Z.	Eisgang oder Eisstand.	Culm. Wasserstand F.	Z.	Eisgang oder Eisstand	Graudenz. Wasserstand F.	Z.	Eisgang oder Eisstand	Kurzebrack. Wasserstand F.	Z.	Eisgang oder Eisstand.	Montauer Spitze. Wasserstand F.	Z.	Eisgang oder Eisstand.	Dirschau. Wasserstand F.	Z.	Eisgang oder Eisstand.	Bollenbude. Wasserstand F.	Z.	Eisgang oder Eisstand.	Plönendorfer Schleuse. Wasserstand F.	Z.	Eisgang oder Eisstand.
20.	0	+ 2	14	3	Eisstand	14	9	Eisstand	19	3	Eisstand	18	6	Eisstand	18	8½	Eisstand	19	2	Eisstand	8	5	Eisstand	12	.	Eisstand
21.	0	+ 1	13	8½	„	14	7	„	19	2	„	18	7	„	18	11½	„	19	4	„	8	10	„	12	.	„
22.	− 1	+ 1	13	4	„	14	3	„	19	1	„	18	7	„	19	½	„	19	5	„	9	.	„	11	8	„
23.	+ 2	+ 6	13	4	„	13	11	„	18	7	„	18	5	„	18	11½	„	19	4	„	9	2	„	11	10	„
24.	+ 2	+ 2	13	7½	„	13	8	„	18	4	„	18	2	„	18	8½	„	19	3	„	9	.	„	11	8	„
25.	+ 1	+ 4	16	7	Eisgang	13	9	„	18	3	„	18	1	„	18	6	„	19	2	„	8	11	„	11	6	„
26.	0	+ 2	19	4½	„	21	6	Eisgang	19	.	Eisgang	18	2	„	18	6	„	19	3	„	8	10	„	11	8	„
27.	− 2	+ 3	21	7	„	23	3	„	25	9	„	27	6	Eisgang	19	8	„	19	8	„	9	1	„	11	9	Eisgang
28.	− 2	+ 2	20	1	„	24	1	„	21	5	„	23	9	Abends	28	6	Eisgang	24	5	Eisgang	9	3	Eisgang	13	6	„
29.	− 1	+ 1	19	4½	„	22	8	„	20	2	„	22	3	„	21	11	Morgens	19	11	Morgens, bald aber,	5	6	„	11	11	„
30.	− 3	0	18	11	„	20	9	„	21	2	„	22	2	„	21	9	„	19	5	Morg. 8 Uhr, wieder Eisstand	3	11	„	11	6	„
31.	0	+ 2	18	3	„	19	3	„	20	2	„	21	3	„	20	7½	„	18	4	bei 27 Fuſs 6 Z.	3	5	„	11	6	„

Tabelle,

Beilage C.

enthaltend die summarische Zusammenstellung der Wasserstände des Weichselstromes in den Monaten Mai bis September der Jahre 1809 bis 1856.

Jahr.	Mai. Fuſs.	Zoll.	Juni. Fuſs.	Zoll.	Juli. Fuſs.	Zoll.	August. Fuſs.	Zoll.	Septbr. Fuſs.	Zoll.
1809	280	6	131	1¼	131	9	163	1	133	7
1810	181	4	144	7	143	.	123	11	79	2½
1811	120	4½	70	11	59	3	40	5	30	10
1812	244	5	131	5	141	3	284	2¼	178	3½
1813	184	4½	157	1	208	4¼	205	10	380	4½
1814	227	8½	195	4½	193	½	184	¼	164	6¼
1815	222	9	161	9¼	232	11¼	276	4¼	231	4¾
1816	283	2½	213	5¼	276	3½	216	2¼	206	5¼
	1744	8½	1205	8¼	1375	10¼	1496	¾	1404	8¼
	7,033		5,073		5,307		6,032		5,853	
1817	295	5	239	1¼	161	8½	185	8	182	3½
1818	193	6½	135	6	163	1¼	136	11	139	11½
1819	243	2	148	7	129	9¼	153	9¼	142	11½
1820	205	7¼	159	11½	176	.	157	¾	143	4½
1821	195	8½	176	5	285	9½	255	9½	204	7½
1822	215	7	125	6½	97	11	121	6	117	4
1823	217	6	237	7	224	11	159	3	123	10¼
1824	211	8¼	206	8	271	6¼	179	5¼	129	11
1825	248	7	190	.	167	5	190	8½	133	8
1826	267	9½	175	10	127	3½	207	4½	121	8
	2294	7¼	1795	2	1805	5½	1717	6½	1439	8
	7,402		5,984		5,650		5,637		4,799	
1827	180	2½	142	9	91	2	88	0	88	5¾
1828	150	3¼	117	9	223	7¾	143	11¾	198	10¼
1829	294	5¾	270	2¾	241	3¾	200	8	168	5 1/12
1830	335	2¼	228	7	168	7½	118	5	112	3½
1831	169	1½	135	11	197	2¾	173	4½	141	0
1832	127	3½	130	7½	127	9	109	4½	130	11½
1833	181	4½	107	1¾	117	9	149	0	158	11¾
1834	200	4½	112	5	90	8¼	73	3½	72	9
1835	157	6½	95	7	104	4½	93	6½	64	6½
1836	136	1	110	9	81	6	69	9	68	7
	1931	10¾	1451	8½	1450	0	1219	4¾	1204	9¾
	6,393		4,839		4,817		3,933		4,013	

Jahr.	Mai. Fuſs.	Zoll.	Juni. Fuſs.	Zoll.	Juli. Fuſs.	Zoll.	August. Fuſs.	Zoll.	Septbr. Fuſs.	Zoll.
1837	345	6	255	10	207	6	134	¼	108	7½
1838	229	2	167	2	127	7	182	11	148	5½
1839	327	5	221	4	134	4¾	178	2	304	6¾
1840	268	7½	234	11½	203	4½	241	9	238	5
1841	243	2	127	6	127	9	90	10¼	54	7½
1842	131	10	83	1	40	7¼	44	3	5	8
1843	61	1	109	8½	138	4	207	7	105	9½
1844	276	10	169	10¼	220	¼	406	0	254	3
1845	321	6	210	6	215	4½	266	2	141	5½
1846	208	0	128	7	91	1	142	1	87	0
	2128	1¼	1708	6½	1506	¼	1893	10	1418	10¼
	7,033		5,693		4,938		6,109		4,826	
1847	132	7	150	9	156	7	165	8	135	4
1848	101	10	125	9	82	5	50	9	26	9
1849	219	8	120	10	70	5	64	2	142	9
1850	215	10	124	9	106	2	80	.	81	10
1851	146	1	160	11	180	1	244	11	227	2
1852	225	10	103	9	62	9	44	1	59	6
1853	392	7	194	4	299	7	259	1	195	8
1854	198	2	179	8	255	7	195	2	176	3
1855	335	2	247	5	239	6	264	6	187	11
1856	186	6	170	2	122	.	55	1	57	10
	2154	3	1578	4	1575	1	1423	5	1291	8
	6,949		5,391		5,093		4,391		4,305	

T a -

enthaltend eine Zusammenstellung der Wasserstände im

Jahr.	Summa der Wasserstände. Fufs.	Zoll.	Mittlerer Wasserstand. Fufs.	Niedrigster Wasserstand. Monat und Datum.	Pegelhöhe. Fufs.	Zoll.	Höchster Wasserstand beim Eisgange. Monat und Datum.	Pegelhöhe. Fufs.	Zoll.	Höchster Wasserstand bei eisfreiem Strome. Monat und Datum.	Pegelhöhe. Fufs.	Zoll.
1809	2595	1/4	7,118	3. Septbr.	3	6	14. Februar	16	10	10. Mai	12	.
1810	1929	4	5,286	7. Octbr.	1	10	15. März	15	6	16. März	15	6
1811	1319	6 1/2	3,887	27. Septbr.	.	10	11. März	11	11	15. März	12	5 1/4
1812	2341	1 1/3	6,386	26. Juni	3	4	14. März	8	4	20. August	12	11 1/2
1813	2946	8 1/2	8,873	20. Juni	4	.	27. Februar	16	11 1/2	3. Septbr.	22	2
1814	2592	0 1/4	7,101	27. Octbr.	4	1 1/2	4. April	17	4 1/2	5. April	15	3
1815	2941	4 7/12	8,058	18. Juni	4	10	9. März	15	4	7. August	13	3
1816	3563	4 1/2	9,736	24. August	5	5	19. März	20	7	25. März	15	9
Summa der Wasserstände von 1809 bis 1816 incl.	20258	6 7/12	6,633 Fufs.	Mittlerer Wasserstand von 1809 bis 1816 incl.								
				Durchschnittlich höchste Wasserstände von 1809 bis 1816 incl. . .								
1817	2966	9 1/4	8,126	4. Oct. 1. Nov.	4	3	4. Februar	16	5	14. März	14	4 1/2
1818	2613	9 1/3	7,161	20. Decbr.	3	5 1/2	31. Januar	19	7	7. März	13	1 1/2
1819	2180	11 1/2	5,875	17. Octbr.	2	10	13. Februar	5	3	12. April	14	1/2
1820	2740	10 1/2	7,499	6. Septbr.	3	9	22. Decbr.	15	4	13. April	13	6 1/4
1821	3262	4 1/2	8,621	13. Juni	5	.	25. März	18	1	12. Octbr.	13	7
1822	2161	4 1/4	5,921	12. Juni	2	11	14. Februar	19	9	28. März	12	.
1823	2132	10 1/2	5,843	26. Septbr.	3	3 1/2	13. März	17	.	28. Juni	12	.
1824	2397	10 1/2	6,551	6. Octbr.	3	8 1/2	27. Januar	9	6	7. Juli	13	11
1825	2355	3	6,452	21—27. Oct.	3	7	12. Februar	12	7 1/4	25. April	11	3 1/4
1826	2176	9	5,663	4—12. Nov.	2	9 1/2	4. Januar	8	9	15. April	13	.
Summa der Wasserstände von 1817 bis 1826 incl.	24988	10	6,843 Fufs.	Mittlerer Wasserstand von 1817 incl. bis 1826 incl.								
				Durchschnittlich höchste Wasserstände von 1817 bis 1826 incl. . .								
1827	2167	6	5,938	21—27. Oct.	2	3	12. März	19	11	3. April	13	5 1/2
1828	2326	7 1/2	6,358	27. Juni	3	3 1/2	31. Decbr.	20	.	8. Juli	13	3
1829	3477	7 5/12	9,528	7. Octbr.	4	8 1/2	7. April	23	4 1/2	14. April	12	6 1/4
1830	2641	6 1/2	7,237	9. Septbr.	3	4 1/2	25. März	15	1 1/4	28. März	20	3 1/4
1831	2469	1/2	6,764	1—10. Nov.	3	1	27. März	16	4	10. April	3	1
1832	1765	6 1/12	4,923	28. August	2	11	20. März	6	7	26. Septbr.	6	1 1/2
1833	2085	7 1/4	5,714	13. Juli	3	3 1/2	22. Februar	15	2	27. März	9	10
1834	1957	5 1/4	5,363	27. Sept bis 5. Octbr.	1	9	21. Februar	17	3	31. Januar	13	5 1/2
1835	1457	9	3,963	19. Novbr.	1	6 1/4	3. Februar	8	2	14. April	6	6 1/2
1836	1736	3 1/2	4,743	4—6. Septbr.	1	10	10. März	12	3	13. März	13	1 1/2
Summa der Wasserstände von 1827 bis 1836 incl.	22084	11 1/4	6,047 Fufs.	Mittlerer Wasserstand von 1827 incl. bis 1837 incl.								
				Durchschnittlich höchste Wasserstände von 1827 bis 1836 incl. . .								
1837	2624	3	7,186	5—10. Sept.	3	1	26. März	18	9 1/4	16. Mai	17	.
1838	2237	7 1/2	6,130	15—19. Oct.	3	.	25. März	18	8	1. April	14	3
1839	2619	1/2	7,175	1. August	3	4	31. März	19	8	3. Septbr.	17	3
1840	3247	9 1/2	8,872	4. August	5	1	2. Februar	16	1	31. August	13	6
1841	2156	3 1/2	5,987	10. Novbr.	1	5	25. März	20	7 1/4	29. März	19	4
1842	1077	8 1/2	2,952	21. Septbr.	0 unter	4 1/2 0	12. März	6	6	11. April	8	1
1843	2064	9 1/4	5,656	26. Mai	1	5 1/2	2. Februar	15	8	19. August	12	10
1844	3485	4	9,522	6. Juli	3	11 1/4	2. April	14	7	1. August	21	6
1845	2874	11	7,876	2. Octbr.	3	10	8. April	21	7	21. April	18	3
1846	2762	1	7,567	24. Novbr.	1	3	8. März	20	3	11. März	17	6
Summa der Wasserstände von 1837 bis 1846 incl.	25149	9 1/2	6,887 Fufs.	Mittlerer Wasserstand von 1837 incl. bis 1846 incl.								
				Durchschnittlich höchste Wasserstände von 1837 bis 1846 incl. . .								

b e l l e,

Beilage *D.*

Weichselstrome seit dem Jahre 1809 bis incl. 1856.

Höchste Wasserstände in den Monaten

Mai.			Juni.			Juli.			August.			September.		
Datum.	Pegelhöhe.		Datum.	Pegelhöhe.		Datum.	Pegelhöhe.		Datum.	Pegelhöhe.		Datum.	Pegelhöhe.	
	Fufs.	Zoll.		Fufs.	Zoll.		Fufs.	Zoll.		Fufs.	Zoll.		Fufs.	Zoll.
10	12	.	1	5	2	31	6	10	8	7	.	21	5	7
2	7	11	8	6	1	5	5	9	1	4	5	1	3	7
3	4	5	1	2	10	22	2	6	1	1	7	1	1	2
6	9	6	3	7	.	17	6	2	20	12	11½	1	9	9
27	8	6	29	7	8	31	10	10½	1	11	2	3	22	2
1	8	10	19	9	0½	7	7	11	2	9	4	16	6	2½
5	10	7	5	6	7½	10	9	11	7	13	2½	20	10	10
25	11	11½	29	10	8	27	11	7½	30	10	10½	1	9	.
.	73	8½	.	55	¾	.	61	7½	.	70	6½	.	68	3½
.	9,219 Fufs.		.	6,877 Fufs.		.	7,7005 Fufs.		.	8,817 Fufs.		.	8,536 Fufs.	
14	11	2	9	11	6½	28	7	1	4	7	6½	15	7	3½
1	7	3½	11	5	5	21	7	3½	1	5	5½	25	5	10
18	11	3	9	5	10½	10	5	10	30	10	4	1	10	½
11	8	3	23	6	4½	7	7	10	4	6	6	21	6	7
1	8	9	27	9	3	5	12	10	22	10	9	25	11	8½
21	8	9	1	5	4	31	4	1	29	4	4	2	5	1
5	9	.	28	12	.	1	9	8	1	5	10	6	6	4
1	8	7	6	8	6½	7	13	9	1	6	10	7	5	1
28	10	7	1	7	11	2	7	.	25	8	11½	1	6	4
13	11	6½	1	7	7	1	4	11	6	10	11	3	5	3
.	95	2	.	79	10	.	80	3½	.	77	5½	.	69	6½
.	9,310 Fufs.		.	7,963 Fufs.		.	8,029 Fufs.		.	7,743 Fufs.		.	6,954 Fufs.	
3	6	10	23	5	6	1	4	.	8	3	11	11	3	4
3	6	8	13	4	11½	8	13	3	8	7	3	9	10	2
23	10	3	20	11	10½	19	10	3	17	8	5	1	7	7
1	14	8	5	8	11	1	6	5	5	4	7½	28	4	3
1	7	2	19	5	2½	22	8	5½	9	7	6	25	5	3½
29	4	10	27	5	11	1	5	½	16	4	4¼	26	6	1½
1	8	7	1	3	11½	24	4	10½	13	6	2	26	9	4
1	8	3¾	1	4	5	1	3	9	28	3	2	3	3	10
4	6	3	1	4	1½	14	4	6½	6	3	7	1	2	6
1	5	4	19	4	3	1	3	2	15	2	6	13	2	10
.	78	10½	.	59	1½	.	63	9	.	51	6½	.	55	3
.	7,891 Fufs.		.	5,912 Fufs.		.	6,375 Fufs.		.	5,152 Fufs.		.	5,525 Fufs.	
16	17	.	29	10	.	3	11	7	4	5	4	30	6	8
1	11	6½	21	7	2	1	5	2½	5	8	.	3	6	4
8	13	3	5	10	2	1	5	7	31	14	2	3	17	7
27	12	8	1	9	7	4	10	2	31	13	6	1	13	10
1	9	8	3	5	11	13	6	6	13	3	9	2	2	2
21	7	½	18	5	.	19	2	8½	11	3	1	29	0	2
1	3	3½	23	7	2	13	7	.	19	12	10	17	4	9
1	12	10	4	7	9	31	19	11	1	21	6	1	10	1
1	13	10	9	9	1	30	15	4	1	13	10	1	8	4½
1	8	3	3	5	6	2	3	5	20	7	10	3	4	8
.	109	4½	.	77	4	.	87	5	.	102	10	.	74	7½
.	10,941 Fufs.		.	7,733 Fufs.		.	8,741 Fufs.		.	10,283 Fufs.		.	7,462 Fufs.	

Jahr.	Summa der Wasserstände. Fufs.	Zoll.	Mittlerer Wasserstand. Fufs.	Niedrigster Wasserstand Monat und Datum.	Pegelhöhe. Fufs.	Zoll.	Höchster Wasserstand beim Eisgange. Monat und Datum	Pegelhöhe Fufs.	Zoll.	Höchster Wasserstand bei eisfreiem Strome. Monat und Datum.	Pegelhöhe. Fufs.	Zoll.
1847	1895	.	5,101	12. Juni	2	3	28 März	8	11	23. Juni	10	6
1848	1480	2	4,005	23. Septbr.	0	5	2. März	13	8	9. März	10	2
1849	2161	6	4,923	24. August	1	5	4. Februar	18	10	25. Februar	13	9
1850	2465	.	6,755	7. Septbr	1	6	15. März	18	3	17. April	14	10
1851	2577	8	6,002	29. Oct. und 1. Novbr.	3	6	23 März	16	4	20. Decbr.	13	7
1852	1640	8	4,307	15—18 Oct.	.	5	15. Februar	9	6	9. April	12	5
1853	2930	9	8,029	12 Januar	0	4	10. April	14	3	3. Mai	17	3
1854	2734	10	7,403	24. Novbr	3	1	18 März	22	6⅔	30. Juli	13	1
1855	3571	9	9,785	2 Decbr.	3	3	27. März	27	6	8. Mai	14	2
1856	1886	8	5,160	4—6. Novbr.	1	.	19. Februar	13	7	15. April	10	1
Summa der Wasserstände von 1817 bis 1856	23244	.	6,203 Fufs	Mittlerer Wasserstand von 1817 bis 1856 incl.								
				Durchschnittlich höchste Wasserstände von 1847 bis 1856 incl. . .								

Zusammenstellung der Wasserstände vom

In den Jahren	Summa der Wasserstände. Fufs.	Zoll.	Mittlerer Wasserstand. Fufs.	Niedrigster Wasserstand im Jahre	Pegelhöhe. Fufs.	Zoll.	Höchster Wasserstand beim Eisgange. Datum.	Pegelhöhe Fufs.	Zoll.	Höchster Wasserstand bei eisfreiem Strome. Datum.	Pegelhöhe. Fufs.	Zoll.
1809 bis 1816	20258	6 7/12	6,933	1811	.	10	den 19. März 1816	20	7	den 3. Septbr 1813	22	2
1817 bis 1826	24988	10	6,843	1826	2	9½	den 11 Febr. 1822	19	9	den 11. März 1817	14	4½
1827 bis 1836	22084	11 7/12	6,047	1835	1	6½	den 7. April 1829	23	4⅔	den 28 März 1830	20	3½
1837 bis 1846	25149	9¾	6,887	1842	unter 0	4½	den 25. März 1841	20	7½	den 1. August 1844	21	6
1817 bis 1856	23244	.	6,263	1853	.	4	den 27 März 1855	27	6	den 3. Mai 1853	17	3
	115726	2 1/12	6,000 Fufs.	Mittlerer Wasserstand von 1809 bis 1856 incl.								
				Durchschnittlich höchste Wasserstände von 1809 bis 1856 . .								

Notizen, das Eisenbahnwesen betreffend,

gesammelt auf einer Reise nach Sardinien im April und Mai 1857.

(Mit Zeichnungen auf Blatt *K*, *L* und *M* im Text.)

Das erste Reiseziel war Cassel, um die Gebirgsstrecke der vor nicht langer Zeit dem Betriebe übergebenen hannöverschen Südbahn, zwischen Cassel und Göttingen, wenigstens flüchtig, kennen zu lernen. Diese Bahn trifft bekanntlich mit der Main-Weser-Eisenbahn und der Kurfürst Friedrich-Wilhelms-Nordbahn bei Cassel an einem hoch belegenen, die Stadt beherrschenden Punkte, auf einer sogenannten Kopfstation zusammen. Zu nicht geringer Unbequemlichkeit für das Publicum und den Dienst wurden dort bis jetzt sämmtliche Personen-Züge von einem dürftigen Interimisticum aus expedirt. Diesem Uebelstande abzuhelfen, scheint man endlich ernstlich beflissen zu sein. Schon erhebt sich ein mächtiges Gebäude im Rohbau, mit der Front der Stadt zugekehrt, zur Aufnahme von Expeditions- und Bureau-Lokalien bestimmt. Senkrecht zu demselben und parallel mit den Bahngeleisen schliefst sich ein Flügel von grofser Länge für die Wartesäle, Diensträume etc. an, auf der Strafsenseite mit einer bedeckten Halle zur Vermittelung einer guten Verbindung der Räume des

Höchste Wasserstände in den Monaten

Mai.			Juni.			Juli.			August.			September.		
Datum.	Pegelhöhe.		Datum.	Pegelhöhe		Datum.	Pegelhöhe.		Datum.	Pegelhöhe.		Datum.	Pegelhöhe	
	Fuſs.	Zoll.		Fuſs.	Zoll.		Fuſs.	Zoll.		Fuſs	Zoll.		Fuſs.	Zoll.
1	6	3	23	10	6	31	8	5	9	9	3	18	5	6
4	5	.	1	6	8	26	4	11	5	2	4	6	1	6
29	9	7	1	7	10	26	2	10	31	7	10	2	10	9
1	9	9	4	5	2	21	7	8	5	3	9	22	5	6
29	5	11	1	9	8	28	9	10	6	12	4	11	9	9
11	8	9	1	5	2	12	2	8	31	2	6	1	6	.
3	17	5	1	7	8	12	12	10	20	11	.	1	7	9
2	8	10	8	6	1	30	13	1	31	8	2	6	10	.
5	14	2	1	10	2	23	8	7	25	9	11	1	7	6
1	7	4	3	8	10	2	7	3	1	2	9	15	3	2
.	92	10	.	77	9	.	78	1	.	69	10	.	67	5
.	9,283 Fuſs.		.	7,773 Fuſs		.	7,808 Fuſs.		.	6,883 Fuſs		.	6,741 Fuſs.	

Jahre 1809 incl. bis zum Jahre 1856 incl.

Summa der höchsten Wasserstände		Durchschnittl. höchste Wasserstände,	Summa der höchsten Wasserstände.		Durchschnittl. höchste Wasserstände.	Summa der höchsten Wasserstände		Durchschnittl. höchste Wasserstände.	Summa der höchsten Wasserstände.		Durchschnittl. höchste Wasserstände.	Summa der höchsten Wasserstände.		Durchschnittl. höchste Wasserstände
Fuſs	Zoll		Fuſs.	Zoll.		Fuſs.	Zoll.		Fuſs.	Zoll.		Fuſs.	Zoll.	
73	8¾	9,219	55	¾	6,577	61	7¼	7,700	70	6½	8,917	68	3½	8,338
95	2	9,316	79	10	7,063	80	3½	8,029	77	5¼	7,745	69	6½	6,834
78	10¾	7,991	59	1¼	5,912	63	9	6,376	51	6¼	5,153	55	3	5,325
109	4¼	10,941	77	4	7,733	87	5	8,741	102	10	10,203	74	7½	7,403
92	10	9,283	77	9	7,775	78	1	7,808	69	10	6,883	67	5	6,741
450	.	.	349	1¼	.	371	1¾	.	372	2¼	.	335	1½	.
.	.	9,332	.	.	7,213	.	.	7,732	.	.	7,753	.	.	6,950

Schmid.

Flügels unter einander und mit dem Hauptgebäude versehen. Der correspondirende zweite Flügel ist noch nicht angefangen, die Geleislage dieser theilweisen Ausführung entsprechend angeordnet. Die auf Blatt *K* beigefügte Skizze giebt ein ungefähres Bild vom Grundplane.

Die Lage des Bahnhofes bei Cassel, die Nothwendigkeit, die Werra und Fulda unter ungünstigen, durch das gebirgigte Terrain bedingten Verhältnissen nebst dem Höhenrücken zwischen Weser und Leine zu überschreiten, verursachten bei der Ausführung der hannöverschen Südbahn auf der 7,8 Meilen langen Strecke zwischen Cassel und Göttingen keine geringen Schwierigkeiten. Man hat diese Schwierigkeiten auf das Glücklichste zu überwinden gewufst, und ich zweifle nicht, dafs jeder Eisenbahn-Ingenieur durch die sorgfältige Auswahl der Linie und die vortreffliche Ausführung der Bauten mit der gröfsten Befriedigung erfüllt werden wird. Es sind nicht allein die auf Blatt *K* dargestellten gröfseren Bauwerke, als die 122 Fufs hohe, aus 5 Bögen zu 72 Fufs Weite bestehende Brücke über die Fulda bei Kragenhof, die 77½ Fufs hohe Brücke von 6 Bögen zu 60 Fufs Weite über die Werra bei Münden und der 69 Ruthen hannöv. *) lange Tunnel bei Volkmarshausen, welche unsere Bewunderung erregen, als auch und fast vorzugsweise die solide und geschickte Ausführung aller derjeni-

*) Eine Ruthe hannöverisch = 16 Fufs; ein Fufs hannöv. = 0,9310613 Fufs preufsisch.

gen baulichen Anordnungen, durch welche die Gebirgsbahnen so schwierig und kostspielig zu werden pflegen. Dahin gehören die Vorrichtungen zum Schutz gegen Abrutschungen beim Anschnitt von Thalgehängen, die Befestigung der Böschungen überhaupt, die Entwässerung des Planums mit anliegendem Terrain und die zahllosen kleinen Brücken nebst Zubehör, von denen fast jede bei der Ungunst des Terrains zu einem kleinen Kunstwerk wurde.

Die Bahnstrecke ist überaus reich an Krümmungen, nirgends aber verabsäumt worden, zwischen zwei Curven entgegengesetzter Richtung ein Stück gerade Linie einzufügen. Auch hat man, wenn auch nicht ohne grofse Opfer, zu erreichen verstanden, dafs der Radius der Curven im Allgemeinen nicht unter 1600 Fufs hinabgeht. Nur einige Mal wurde ein Radius von 1440 Fufs angewendet. Es ist dies eine erfreuliche Erscheinung in einer Zeit, wo man, im Hinblick auf die Fortschritte im Bau kräftiger und dabei im Radstand kurzer, resp. im Gestell gegliederter Locomotiven, die Nachtheile starker Krümmungen in den Bahnen des grofsen Verkehrs sehr häufig unterschätzt hat und, die Augen fast gewaltsam verschliefsend vor dem täglichen Anblick der gewaltigen Kraftanstrengungen, welche das Durchbringen einzelner Wagen oder ganzer Züge durch die horizontal liegenden Weichenstränge von 600 bis 800 Fufs Radius auf den Bahnhöfen erfordert, in Wort und That nicht selten die Ansicht von der Zulässigkeit so scharfer Curven in freier starkgeneigter Bahn als ohne besonderen Nachtheil für den Betrieb der Bahn vertheidigt.

Das stärkste Neigungsverhältnifs auf der Südbahn ist nördlich von der Wasserscheide zwischen Weser und Leine 1:60, südlich 1:80. Um nicht noch ungünstigere Steigungen zu erhalten, mufsten ziemlich bedeutende Erdarbeiten ausgeführt werden. Auch hierin tritt uns bei diesem Unternehmen das Erkenntnifs des hohen Werthes einer möglichst günstigen Tracirung der Bahnlinie entgegen. Und in der That, wenn man erwägt, dafs der Bahnkörper fast das einzige Unveränderliche der Eisenbahnen ist, während Oberbau, Betriebsmittel, Bahnhofs-Einrichtungen etc., als der Abnutzung und Erneuerung unterworfen, öfter wechseln und hierbei die für die erste Einrichtung etwa beobachtete Oekonomie allmälig verlassen und jede Verbesserung leicht eingeführt werden kann, so sollte man die Ersparnisse vielmehr auf anderen Gebieten der Ausführung zu machen suchen, als bei den Arbeiten zur Herstellung des Planums. Die zu diesem Behuf angelegten Summen kommen dem Unternehmen für immer zu Gute, jeder darin gemachte Fehler rächt sich fort und fort. Eine, behufs augenblicklicher Vermeidung einer, oft nicht einmal erheblichen Ausgabe beliebte Ueberschreitung der sonstigen Maximal-Steigungen der Bahn wird für den Betrieb zum täglich fühlbaren Krebsschaden.

Der Bahnhof in Cassel liegt um 124 Fufs höher als der Bahnhof in Göttingen. Unmittelbar von letzterem aus erhebt sich die Bahn bis zur Scheitelstrecke auf dem Wasserscheider um 550 Fufs und bleibt dann in stetigem Fallen bis zur Werra-Brücke, deren Bahn 574 Fufs tiefer liegt.

Damit die Richtung und Höhenlage der Bahn jederzeit mit Leichtigkeit revidirt und rectificirt werden könne, ragen über das Planum in bestimmten Abständen von dem Bahngestänge und in mäfsiger Entfernung von einander, Beides genau bestimmende Pfähle hervor, was vornehmlich für Bahnen in coupirtem Terrain Nachahmung verdient.

Als eine eigenthümliche, auch in Frankreich, der Schweiz etc. wiederkehrende Einrichtung ist der Mangel einer Beleuchtung der Weichen auf den Bahnhöfen der Südbahn. So vortheilhaft dies auch in ökonomischer Beziehung sein und dazu beitragen mag, die Locomotivführer zur gröfseren Vorsicht beim Fahren und die Weichensteller zur verstärkten Aufmerksamkeit in der Bedienung der Weichen anzuspornen, so dürfte man sich doch in denjenigen Ländern, wo eine Beleuchtung der Weichen üblich resp. vorgeschrieben ist, im Interesse der Sicherheit des Betriebes nicht wohl entschliefsen, von diesem Gebrauche wieder abzugehen.

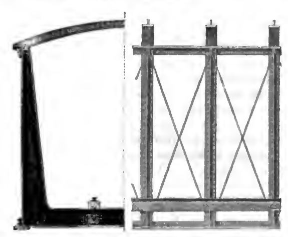
Beim Passiren der badischen Eisenbahnen gab eine kurze Rast in Offenburg Gelegenheit, der bekannten in verschiedenen Zeitschriften beschriebenen eisernen Gitterbrücke über die Kinzig *) einen Besuch abzustatten. Sie ist 63 Meter im Lichten weit, jedes Gitter 6,282 Meter, wovon 5,112 Meter oberhalb der Schienen, hoch. Die Brückenbahn mit den doppelten Schienengeleisen und zwei aufsenliegenden Fufswegen wird von drei Gittern getragen, von denen dem mittleren zur Vermehrung der Tragfähigkeit noch eine dritte Lage von Gitterstäben gegeben ist. Die Entfernung der Maschen von Mitte zu Mitte beträgt 0,45 Meter, die Stärke der Latten in den äufseren Gittern 0,021 Meter, in den mittleren Gittern 2 · 0,0165 und 1 · 0,033 Meter, die Breite durchweg 0,105 Meter; der mittlere Träger wiegt 2000, jeder äufsere Träger 1600 Ctr. Die Kosten der Brücke sollen sich nur auf ca. 125000 fl. belaufen haben, wobei jedoch die zu den Querträgern für die Brückenbahn und zu den Consolen für die Fufswege, so wie zu einer oberen und unteren horizontalen Gurtung an den Tragwänden verwendeten alten Brück- und breitbasigen Schienen, so wie die von dem früheren Bauwerke an dieser Stelle noch herrührenden beiden Widerlager aufser Ansatz geblieben sind.

Die Brücke macht den Eindruck grofser Leichtigkeit und Zierlichkeit, der durch die portalförmigen Abschlüsse aus röthlichem Sandsteine in nicht geringem Maafse erhöht wird. Ihre Eigenthümlichkeiten haben

*) cfr.: Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens von v. Waldegg, Jahrgang 1854. Seite 138. etc.

seiner Zeit in der Eisenbahnwelt nicht geringes Aufsehen erregt. Während man anderen Orts die Abmessungen der Gitterstäbe auf das zulässig geringste Maafs beschränkte, dafür aber auf eine Mitwirkung derselben zur Erreichung der erforderlichen Tragkraft wenig oder gar nicht rechnete und seitlichen Verbiegungen der schwachen Stäbe durch Verticalstücke in Verbindung mit den Querträgern vorbeugte, hat man bei der Offenburger Brücke die Gitter ziemlich kräftig gemacht und die Verticalen fortgelassen. In Folge dieses Constructionssystems ist ein Mann, mit der Hand an einer äufseren Tragwand rüttelnd, bei einiger Kraftanstrengung im Stande, ein gutes Stück davon in ziemlich starke seitliche Schwingungen zu versetzen.

Es ist mir kein gröfseres Bauwerk bekannt geworden, bei welchem dieses System Nachahmung gefunden hat. Die üblen Folgen, welche aus dem Mangel einer verticalen Absteifung der Gitter bei der Brücke über den Royal-Canal bei Dublin, der ersten Gitterbrücke von grofser Spannweite, nach den Mittheilungen des Bauinspectors H. Lohse im VII. Jahrgang der preufsischen Zeitschrift für Bauwesen (pag. 215) eingetreten sind, laden zu einer Nachahmung allerdings auch nicht ein. Im Gegensatz hierzu hat man auf der Eisenbahn von Chambery nach St. Jean de Maurienne in Savoyen einige Brücken, z. B. die Victor-Emanuels-Brücke über die Isère, mit eisernem Ueberbau ausgeführt, bei dessen Trägern eine Ausfüllung durch Gitterwerk oder Blech zwischen den oberen und unteren horizontalen Tragplatten ganz fehlt, dagegen in kurzen, durch einfache verticale Kreuzbänder ausgefüllten Abständen sehr starke Höhen- und Querverbindungen wiederkehren.



Eine andere Eigenthümlichkeit der Kinzig-Brücke, welche darin besteht, dafs mit Rücksicht auf die Inanspruchnahme der relativen Festigkeit des Materials die Nietung der Maschen kalt ausgeführt ist, scheint ebenfalls nicht in weitere Kreise übergegangen zu sein. Beim Bau der grofsen Brücken über die Weichsel und Nogat in der Ostbahn, woselbst die ausgedehntesten und gründlichsten Untersuchungen über die beste Art der Nietung angestellt sind, wird warm genietet.

Die vorerwähnten Niete der Kinzig-Brücke wurden übrigens aus dem vorzüglichsten Holzkohleneisen 0,03 Meter stark angefertigt und, sorgfältig auf Maafs abgedreht, in die gebohrten und ausgeriebenen Löcher an den Kreuzungen der Gitterstäbe eingetrieben.

Am 22. April erreichten wir Basel. Da es im Reiseplan lag, einige der interessanteren Bauplätze der Schweizer Eisenbahnen zu besuchen, so beeilten wir uns zunächst, die hierzu nöthige Information einzuziehen. Die Bereitwilligkeit, mit welcher uns dieselbe von dem Stellvertreter des abwesenden Ober-Ingenieurs der Centralbahn, dem Herrn Ingenieur Herz, zunächst im Büreau und später auf den Baustellen bei Bern ertheilt worden ist, fühle ich mich verpflichtet, rühmend und dankend hervorzuheben.

Von den drei in Basel einmündenden Eisenbahnen ist die Elsafs-Bahn schon seit Jahren in Betrieb, die Bahn nach Schaffhausen 7¼ Meilen weit bis Waldshut (nach neuesten Nachrichten schon bis Säckingen) vollendet, während in der schweizerischen Centralbahn noch verschiedene Lücken vorhanden sind, welche jedoch voraussichtlich noch im Laufe dieses Jahres werden ausgefüllt werden. In der Richtung nach Luzern ist es nur noch der Hauenstein-Tunnel zwischen Läufelfingen und Olten, welcher der Vollendung bedarf, um eine zusammenhängende Verbindung zu erhalten; in der von Olten nach Zürich sich abzweigenden Bahn ist noch die im Bau stehende Strecke zwischen Aarau und Brugg, und in der von Aarburg sich abzweigenden Bahn nach Bern die ebenfalls der Vollendung entgegengehende Partie von Herzogenbuchsee bis Bern fertig zu stellen.

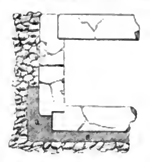
Mittelst des Hauenstein-Tunnels, der in neuerer Zeit eine so traurige Berühmtheit erhalten hat, durchbricht die Centralbahn das Juragebirge. Er wird geradlinig 8350 Fufs schweizerisch *) lang und erhält durchlaufend das bedeutende Gefälle von 1 : 38. Aus dem auf Blatt L beigefügten Profil erhellt das Streichen und die Gattung der von dem Tunnel durchbrochenen Felsschichten. Es sind die Gruppen des Unter-Rogensteins, des Lias, Keupers, Muschelkalks und Anhydrits, welche davon berührt werden.

Von den drei Hülfsschächten sind nur die beiden äufseren von 559, resp. 418 Fufs Tiefe ausgeführt. Der englische Unternehmer Brassey, welcher die Herstellung des ganzen Baues für 4½ Millionen Francs (1600 Francs der laufende Meter) übernommen hat, läfst den Richtstollen in einer Breite von 10 Fufs und einer Höhe von 8 Fufs in der Sohle des Tunnels vortreiben, wodurch er erreicht hat, dafs von vornherein ein Schienengeleise von

*) 1 Ruthe schweizerisch = 0,79655 preufs. Ruthe.
1 Fufs - = 0,95588 - Fufs

den normalen Abmessungen der definitiven Bahn in den Berg hineingeführt und der Transport der Materialien von und nach der Galerie mittelst grofser Bahnwagen und Pferde bewirkt werden konnte. Trotz dieser Abmessungen des Richtstollens können nicht mehr als 7 Arbeiter, worunter 1 Vorarbeiter, vor Ort placirt werden, wovon je 2 an einem Bohrloch arbeiten, indem der Eine den Bohrer, der Andere den Possekel führt. Der Kopf des Bohrers ist von Eisen, der Possekel dagegen verstählt. Bei festem Gestein treibt man die Bohrlöcher bis zu 2 Fufs, im Lias und in den Thouarten bis zu 4 Fufs Tiefe, und verwendet zu jedem Schufs $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ Pfund Pulver. Bei angestrengter Arbeit gelingt es, in jeder Schicht von 3 Stunden zweimal zum Schiefsen zu kommen. Das tägliche Vordringen in festem Gestein, z. B. Dolomit, übersteigt nicht leicht 2 Fufs; in losem Gestein, z. B. Gyps, wird oft das Dreifache erreicht. In je 3 Stunden lösen sich die Arbeiter-Colonnen vor Ort ab. Dabei arbeitet jeder Arbeiter nur 2 Schichten täglich, so dafs, da Tag und Nacht gearbeitet wird, ein vierfaches Personal erforderlich ist.

Durch das Vordringen mit dem Richtstollen ist der Fortschritt des Tunnelbaues überhaupt bedingt, da es nicht schwer fällt, mit dem weiteren Ausbrechen, dem Ausmauern, Einwölben etc. zu folgen. Zu diesem Ende geht man vom Richtstollen aus an verschiedenen Punkten senkrecht bis zur Scheitelhöhe des Tunnels, einschliefslich der Gewölbstärke, nach oben (Aufbrüche), und treibt dann kurze obere Stollen vor, die demnächst allmälig, unter Anwendung provisorischer Absteifung, erweitert werden. Das dabei gewonnene Material wird durch die Abstürze den auf dem Geleise des unteren Richtstollens aufgestellten Bahnwagen zugeführt. Das Profil, welches der Tunnel erhält, je nachdem eine ganze oder theilweise Ausmauerung erforderlich, oder solche entbehrlich erscheint, ist in den Skizzen auf Blatt L dargestellt. Bei den Partieen, die wir in Arbeit sahen, gestattete die Beschaffenheit des Grundes (Gesteins), eine Strecke von 12 bis 20 Fufs Länge mit einem Male für die Wölbung zu berüsten. Man bediente sich dazu einfacher Bohlenbögen, fing jedoch das Deckengestein durch Bohlen und starke Rundhölzer, Schutzbäume ab, welche bei mürberem Gestein mit der Unterkante noch etwa 3 Zoll von der oberen Leibung des Gewölbes abstanden, bei festerem Gestein aber tiefer in den Raum für das Gewölbe noch etwas hineingreifend, parallel zur Längenaxe des Tunnels gelegt wurden. Um diese Hölzer nach Beendigung der Gewölbearbeit beseitigen und von Neuem benutzen zu können, wurden auf dem Gewölbe kleine Stützmauern zum Abfangen des Gesteins errichtet. Die durch das Hervorziehen dieser Hölzer entstehenden und sonst vorhandenen Zwischenräume zwischen dem Gewölbe, das sorgfältig aus Quadern und hydraulischem Mörtel hergestellt wurde, läfst man mit zerkleinertem Gestein gut und fest ausfüllen. Dafs dazwischen Holzwerk verbleibe, ist verpönt. Etwaige Quellen finden ihren Abflufs durch diese Hinterstampfung und Oeffnungen im unteren Revetement nach der Sohle des Tunnels, in dessen Mitte ein Canal die Wasser abführt. Die Sohlplatte des Canals legt man auf eine, wenige Zoll starke, dieselbe auch an den Seiten umschliefsende Ausgleichungsschicht von Beton *a a*. Die Fugen der Seitenwandungen sind zum Durchlassen des Wassers geöffnet, das Eindringen des letzteren durch eine Umpackung des Canals mit Steinschlag erleichtert.



Auf der Nordseite ist man bei der Schwierigkeit, mit dem Gefälle zu arbeiten, und bei dem starken Wasserzudrang, der sich bei Regenwetter bis 6000 Cubikfufs pro Tag steigert, nur 2000 Fufs weit, etwa 500 Fufs über den dritten Hülfsschacht hinaus, vorgedrungen; auf der Südseite dagegen 5600 Fufs weit, so dafs nur noch etwa 700 Fufs zu durchbrechen sind, womit man hoffte, bis zum 1. December 1857 zu Ende zu kommen.

Auf der Südseite hatte das in ca. 3000 Cubikfufs im Maximum täglich eindringende Wasser ziemlich gleichmäfsig eine Temperatur von 18 Grad, auf der Nordseite von 10 Grad R.

Das Wasser der Südseite benutzte man, am ersten Hülfsschacht im Tunnel selbst ein oberschlächtiges Rad für ein Gebläse in Bewegung zu setzen, durch welches frische Luft in eine vor Ort mündende, hölzerne, gut gedichtete Röhre von 1 Fufs im Quadrat gedrückt wurde.

Auf der Nordseite ist, etwa 1200 Fufs von der Mündung entfernt, im Tunnel eine Dampfmaschine von 20 Pferdekräften aufgestellt, welche drei Pumpen von 7 Zoll Durchmesser mit einer Kolbengeschwindigkeit von $2\frac{3}{4}$ Fufs pro Secunde treibt. Etwa 400 Fufs weit wird das Wasser 18 Fufs hoch in ein Bassin gesogen und von dort aus, bis zum Ablauf in einer offenen Rinne, gedrückt. Die Ablösung der Dampfmaschine geschieht durch eine Locomobile. An einigen Stellen drangen die Bergwasser ziemlich stark durch das Gewölbe des Tunnels; man äufserte die Absicht, durch Kalfatern der Fugen diesem Uebelstande abzuhelfen; einige Seitenquellen sollten an den Wänden herunter dem vorbeschriebenen Entwässerungs-Canal zugeführt werden.

Um den zerstörenden Einwirkungen des Frostes vorzubeugen, werden die Tunnelmündungen mit Thoren versehen werden. In je 1000 Fufs Entfernung wird in den

Seitenmauern eine Nische für das Bewachungspersonal angelegt.

Derjenige Tunnel, in welchem die Olten-Züricher Bahn mit einem Gefälle von 1:100 unter der Stadt Aarau hindurchgeführt werden mufs, würde unter andern Umständen gröfstentheils durch einen offenen Einschnitt zu ersetzen gewesen sein. Derselbe wird 1500 Fufs lang, und ist gröfstentheils in verwitterbarem Kalkstein auszuführen.

Der ausführende Unternehmer erhält durchschnittlich 430 Francs pro laufenden Meter, für die beiden Portale aufserdem 10500, und für den Canal in der Sohle des Tunnels 16200 Francs.

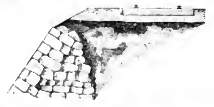
Der belgischen Ausführungsweise folgend, war man mit dem Richtstollen von 7 Fufs Breite und 8 Fufs Höhe in der Höhe des Scheitels des Tunnels vorgegangen und operirte mit schmalspurigen Bahnen. Der zu durchbrechende Felsen war fest genug, um zu gestatten, dafs auf grofse Länge der gesammte Tunnelkörper ohne eine andere Rüstung ausgebrochen werden konnte, als mit Hülfe einiger leichten Steifen unter der klüftigen Felsdecke. Das Tunnelgewölbe kommt stellenweise den Fundamenten der Gebäude sehr nahe.

Die Bahn von Basel nach Olten war erst bis Sissach (ca. 2¾ Meilen) im Betrieb. Sie durchzieht auf dieser Strecke ziemlich ebenes Terrain. Die Schwierigkeiten beginnen erst von Sissach ab mit den stärkeren Steigungen zur Ueberschreitung des Juragebirges. Das Verhältnifs von 1:50, mit welchem die Bahn bei Läufelfingen die nördliche Mündung des Hauenstein-Tunnels erreicht, ist auf dieser Tour, die inzwischen ebenfalls dem Verkehr übergeben ist, das Maximum der Steigung. Mit den Radien der Curven behauptete man, trotz der theilweise sehr schwierigen Terrainverhältnisse, auf der ganzen Centralbahn nicht unter 1400 Fufs hinabgegangen zu sein. Die dienstthuenden Maschinen sind nach dem System von Engerth, die Personenwagen nach dem amerikanischen System ausgeführt. Als Eigenthümlichkeit sämmtlicher Wagen verdient der gänzliche Mangel an Buffern angeführt zu werden. Dafür sind die Untergestelle mit abgerundeten Vorsprüngen *a,a* versehen. Zur



Kuppelung der Wagen dienen Zugstangen in der Längenaxe derselben, welche bei *c,c* durch ein Zwischenstück und Bolzen mit einander verbunden werden. Letzteren ist in schlitzförmigen Oeffnungen der vorspringenden Platformen *a,a* einiger Spielraum zur Parallel-Bewegung nach der Länge gegeben. Ihre Elasticität erhält diese Kuppelung durch eine unter der Mitte des Wagens mit den Zugstangen zusammenhängende Gufsstahlfeder aus drei nicht gebogenen Lagen. Bei *d,d* sind Nothketten angebracht.

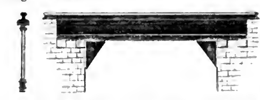
Um die Höhe von Läufelfingen zu erreichen, hat man sich an einem ziemlich steil abfallenden Thalgehänge entlang ziehen müssen. Die gewöhnlichen Folgen einer solchen Lage, als: Futtermauern auf der Thal- wie auf der Bergseite, kleine Tunnel zur Durchschneidung scharfer Vorsprünge, eine grofse Anzahl von Brücken und Durchlässen für die Gewässer und Wege aus den Seitenthälern, fehlen auch hier nicht. Die Stütz- und Futtermauern bestehen meistens aus einer trockenen Steinpackung in gutem Verbande. Das Material dazu ist aus den Einschnitten resp. Anschnitten und bei Herstellung zweier kleiner Tunnel gewonnen. Man hat unterlassen,



die Mauern bis zur Planumshöhe selbst heraufzuführen, wahrscheinlich, um bei der Bettung des Oberbaues durch dieselben nicht beschränkt zu sein.

Von solchen Steinpackungen hat man auch vielfach bei Herstellung des Anschlusses der Böschungen des Bahnkörpers an die Widerlager der Brücken und Durchlässe Gebrauch gemacht und dadurch die Flügelmauern erspart. Die Mauern der Bauwerke sind aus schönem gelbem Oolith sauber angefertigt. Das Planum ist durchweg zweigleisig angelegt, wie bei der Menge von Kunstbauten jedenfalls selbst für den Fall zweckmäfsig erscheint, dafs die Legung des zweiten Geleises nicht sehr nahe bevorstehen sollte.

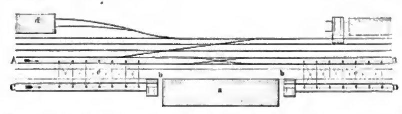
Man scheint gefürchtet zu haben, dafs die Blechträger der Wegeüberbrückungen und kleineren Brücken, da die Schienen unmittelbar darauf befestigt sind, bei der starken Steigung der Bahn eine Längenbewegung annehmen könnten, und hat sie deshalb nachträglich mit Kniestücken *a,a* aus Blech versehen, welche sich an die Widerlager anlehnen.



Die Träger dieser kleinen Brücken bestehen aus einer doppelten Lage von Blechen mit angemessenen oberen und unteren Verstärkungen; die Querverbindungen sind aus Gufseisen. Die breitbasigen Oberbau-Schienen wiegen 23 Pfund pro laufenden Fufs (in den Thalstrecken nur 20 Pfund) und sind an den Stöfsen verlascht.

Auch bei der in Rede stehenden Bahnstrecke soll sich als Erfahrungssatz herausgestellt haben, dafs es bei Bahn-Abhängen nicht zweckmäfsig ist, die Planums-Arbeiten dahin zu disponiren, dafs Auftrag und Abtrag sich nahezu decken, dafs es vielmehr den Vorzug verdient, die Linie von dem Thalhang etwas entfernt zu halten, schon um Rutschungen durch Berganschnitte zu vermeiden. Ueberdies ist sehr häufig ohne gefährliche Kopfschüttungen von dem Abtragsmaterial doch nicht der beabsichtigte Gebrauch zu machen.

Die in dem von Etzel'schen Werke „Brücken- und Thalübergänge Schweizerischer Eisenbahnen, Basel 1856" dargestellte, in den Hauptwerkstätten zu Olten angefertigte Blechbogenbrücke über die Aar bei Olten mit drei Oeffnungen zu 105 Fufs lichter Weite ist fertig. Sie liegt in einem Gefälle von 1 : 55. Weshalb die Oeffnungen nicht überwölbt sind, obwohl die Schienen etwa 33 Fufs über der Hochwasserlinie liegen und die vortrefflichsten Werksteine in der Nähe brechen, haben wir nicht erfahren können.



Auf dem Bahnhofe zu Olten werden seiner Zeit die Züge von Basel, Bern, Luzern und Zürich zusammentreffen. Man hat deshalb zu beiden Seiten des Empfangsgebäudes *a* bedeckte Hallen e,e mit dem bedeckten Perron *bb* in nebenstehend skizzirter Weise angeordnet, wodurch der Uebergang von einer Route (von Zürich nach Bern in der Richtung *AB*) auf die andere (von Basel nach Luzern in der Richtung *CD*) thunlichst erleichtert wird und eine gute Uebersicht über den Gang der Züge und die Ausübung des Dienstes erreicht ist. Der Locomotiv- und der Wagen-Schuppen befinden sich in *d* und in *e*.

Die bereits ganz vollendete Nordostbahn der Schweiz, von Zürich nach Romanshorn, mündet in den alten Bahnhof der Zürich-Badener Bahn, so dafs seiner Zeit eine ununterbrochene Schienenverbindung von Basel bis zum Bodensee vorhanden sein wird. Die Herstellung dieser Verbindung ist mit nicht gewöhnlichen Schwierigkeiten verknüpft gewesen, indem die neue Linie, von Zürich als Kopfstation ausgehend, in scharfer Krümmung und starker Steigung auf einem langen hohen Damm mit einliegendem Viaduct über die Limmak und demnächst mit einem 3500 Fufs langen Tunnel durch den nordöstlich von Zürich sich erhebenden Bergrücken, und zwar zum Theil durch nassen Letten, bei starkem Wasserandrang geführt werden mufste.

Auf der Höhe bei Wallisellen trennt sich die Glattthalbahn von der Nordostbahn; sie ist bis Uster in Betrieb und dem Vernehmen nach in der Richtung auf Rapperschwyl und selbst am Wallen-See bereits im Bau. Nördlich von Chur wird sie sich mit der Rheinthalbahn vereinigen, deren südliche Fortsetzung über den Luckmanier die vielfach ersehnte Schienenverbindung mit der Lombardei dereinst zu gewähren bestimmt ist.

Der Limmak-Viaduct besteht aus einer Gitterbrücke von 168 Fufs Weite über den Flufs selbst, welcher sich auf dem linken Ufer fünf Bögen von 40 Fufs Weite anschliefsen. Auf drei Gitterträgern ruhen die Querschwellen für das Doppelgeleise; in je 10¼ Fufs Entfernung kehren die Querverbindungen, ebenfalls aus Gitterwerk, wieder. Die mittlere Tragwand hat drei Lagen, die beiden äufseren Wände zwei Lagen Gitterstäbe zu Maschen von etwa 2 Fufs im Quadrat vereint; die Maschen der Quergitter sind nahe doppelt so grofs. Horizontale Diagonalverstrebungen befinden sich sowohl unter der oberen als der unteren Gurtung der drei Tragwände. Die Querschwellen liegen von Gitter zu Gitter frei und ruhen auf denselben in gufseisernen Schuhen. Das Mauerwerk aus bläulichen, sauber bearbeiteten Werksteinen gewährt einen prächtigen Anblick.

Vorläufig ist das durchweg doppelgeleisige Planum erst mit einem Geleise belegt, deren Schienen auf kiefernen präparirten Schwellen befestigt sind. Bei der Centralbahn sind eichene Schwellen unpräparirt verwendet worden.

Man ist in Begriff, auf dem Bahnhofe zu Zürich sehr bedeutende Werkstätten anzulegen. In Winterthur schliefst sich der Nordostbahn die sogenannte Rheinfallbahn, von Schaffhausen ausgehend, und die in Concurrenz mit der Nordostbahn insbesondere auf Betrieb von St. Gallen erbaute St. Gallen-Appenzellische Bahn nach Rorschach an.

Die Rheinfallbahn war erst seit wenigen Tagen eröffnet. Das Planum zwischen der Rheinbrücke oberhalb des Wasserfalls bei Laufen bis zum Bahnhof Schaffhausen, einer höchst schwierigen und kostspieligen Strecke, zeigten noch alle Spuren einer sehr eiligen Inbetriebsetzung. — Man war vorsichtig genug, diese Partie nur in einem sehr moderirten Tempo zu durchfahren. Die massive, 590 Fufs lange, 32 Fufs über dem niedrigsten Wasserstande hohe Rheinbrücke von neun Bögen, gleich der ganzen Bahn nur auf ein Geleise berechnet, ist insofern eigenthümlich, als zur thunlichsten Benutzung der höheren Felslagen der Stromschnelle für die Fundirungen, den Oeffnungen sehr verschiedene Weiten gegeben sind, nämlich von 48, 56, 40 und 60 Fufs und fünf von je 52 Fufs. Da eine Unterspülung der Pfeiler nicht möglich, so hat man letztere nur im Oberwasser mit Vorköpfen versehen, während ihre unteren Seiten mit der

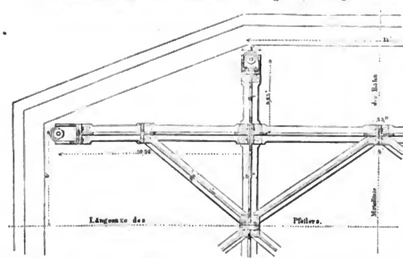
Stirn der Gewölbe in gleicher Ebene liegen. Auf der oberen ist durch Auskragung noch ein Fufssteg neben der Bahn gewonnen worden. Der Brücke schliefst sich ein 200 Fufs langer Tunnel an, dessen Decke 46 Fufs unter der Soble des Kellers vom Schlosse Laufen liegt.

Als ein gröfseres Bauwerk in der Rheinfallbahn ist aufserdem noch die Brücke über die Thur bei Andelfingen von 448 Fufs Länge mit vier Oeffnungen erwähnenswerth. Die beiden mittleren Oeffnungen haben je 110, die äufseren je 94 Fufs lichte Weite; die Höhe der Fahrbahn über dem mittleren Wasserstand beträgt 107 Fufs, der oben 10 Fufs starken Pfeiler 94 Fufs. Die beiden Gitterwände sind 11 Fufs 4 Zoll hoch und liegen in 10 Fufs Entfernung von Mitte zu Mitte.

Die Thur wird auch von der ebenfalls einspurigen Bahn von Winterthur nach Romanshorn überschritten. Der Holzüberbau schien nach dem Town'schen System ausgeführt zu sein; er ist oben durch ein leichtes Dach und an den Seiten durch eine an leichtes Zimmerwerk befestigte Schalung gegen die nachtheiligen Einflüsse ungünstiger Witterung geschützt, sitzt sonach in einer Art von nur unten offenem Futteral, das den freien Zutritt der Luft in keiner Weise behindert. Es dürfte dieser Schutz den Vorzug verdienen vor der auf einigen preufsischen Eisenbahnen beliebten Bekleidung der hölzernen Tragwände mit Blech resp. Brettwerk.

Bei Romanshorn endet die Bahn unmittelbar am geräumigen Hafen des Bodensee's. Bei Rorschach hatte man begonnen sich eine ähnliche Anlage zu schaffen; Schutzdämme für einen neuen Hafen am Bahnhof waren in Arbeit. Nach dem alten, sehr engen Hafen führte eine Schleppbahn, ein Güterschuppen unfern der Quaimauer am See war fertig, ein zweiter in den Fundamenten angelegt.

Das Material, ein grünlicher Sandstein, bricht unmittelbar am Bahnhof. Zum bequemeren Ineinandergreifen der Bahnhofsstränge sind wiederholt dreischlägige Weichen angewendet. Der Locomotiv-Schuppen ist polygonförmig erbaut, das Empfangsgebäude noch provisorisch, die mit prächtigen Platten belegte anschliefsende bedeckte Halle jedoch definitiv. Unmittelbar am Bahnhof beginnt die Bahn im Verhältnifs von 1 : 70 zu steigen, überschreitet mit einer 80 Fufs hohen Brücke von fünf Bögen zu 45 Fufs Weite die Goldach und windet sich in zum Theil sehr scharfen Krümmungen und bei einer Steigung von gröfstentheils 1 : 50 bis zum nahe 2 Meilen entfernten, gegen 900 Fufs über dem Bahnhof von Rorschach und 2212 Fufs über dem Meeresspiegel liegenden, reichen und betriebsamen St. Gallen. Bei dem Hinabsteigen über Wyl nach dem 9 Meilen entfernten Winterthur konnte man das Maximalgefälle auf 1 : 100 beschränken. In dieser Strecke liegen die drei in der Ingenieurwelt berühmt gewordenen Viaducte mit Pfeilern aus gufseisernen durchbrochenen Platten, deren Anblick beim Passiren von Zügen den Zuschauer nicht leicht ohne Bangen lassen wird. Die 533 Fufs zwischen den Widerlagern lange, 208 Fufs hohe Sitterbrücke mit drei Mittelpfeilern, zwei Mittelöffnungen von 128 Fufs und zwei Seitenöffnungen von 120,5 Fufs lichter Weite, ist hiervon das bei Weitem bedeutendste Bauwerk. Der Erfinder, Herr **von Etzel**, hat die Construction in dem bereits genannten Werke speciell mitgetheilt. Auf 35 Fufs hohem massiven Unterbau erhebt sich in 26 Etagen von etwa 6 Fufs Höhe der 157 Fufs hohe gufseiserne Aufbau der Mittelpfeiler mit Strebepfeilern von gleichem Material, um die eingeleisige, von Gitterwänden getragene Fahrbahn aufzunehmen.



Nur an den Ecken berühren sich die quadraten Platten in sauber bearbeiteten Flächen, so dafs es eigenlich acht mit einander gut verbundene und sorgfältig abgesteifte Säulen sind, die den Pfeiler bilden. Möchte die Construction stets allen Anforderungen der Sicherheit genügen und das kühne Wagnifs als ein vollkommen gelungenes sich bewähren. Vergessen wir nicht anzuführen, dafs der Erfinder bei der Centralbahn von diesem Pfeilersystem nicht wieder Anwendung gemacht hat. Der Worblaufen-Viaduct, die hohe Brücke über die Aar etc. werden unter ähnlichen Verhältnissen mit **massiven** Mittelpfeilern versehen. —

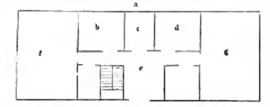
Nach Besichtigung der Sitterbrücke erwarteten wir auf der kleinen Station Winkeln den nächsten Zug und hatten in Folge dessen Gelegenheit, einige Einrichtungen der Bahn näher kennen zu lernen. Der Grundrifs des Stationsgebäudes ist in nachstehend skizzirter Weise geordnet, wobei *c* den Flur, *bb* Gepäck- und Billet-Büreau, *d* den Wartesaal erster und zweiter Klasse, *e* den Wartesaal dritter Klasse und *a* die Perronseite bezeichnet.

14*



Jede Station ist mit einem Morse'schen Telegraphen-Apparat für den Bahndienst versehen. Der Staats-Telegraph ist von dem Bahn-Telegraphen ganz gesondert und wird bei dem niedrigen Tarif, 25 Worte für 1 Franc, durch die ganze Schweiz stark benutzt. Die Schienen des Oberbaues sind breitbasig, auf den Stöfsen verlascht. Den Böschungen des Bahnkörpers hat man weder im Auftrage noch im Abtrage Banquetts gegeben. Die Bahngräben sind nicht selten sowohl in der Sohle als in den Böschungen mit Platten ausgelegt.

Bis Luzern selbst konnte die Centralbahn in Folge von Differenzen zwischen der Gesellschaft und dem Canton bezüglich der Lage des Bahnhofes bis jetzt noch nicht geführt werden; auf dem linken Ufer der Reufs war jedoch eine hierauf bezügliche Linie abgesteckt worden. Der provisorische Endbahnhof liegt etwa ½ Stunde von der Stadt entfernt bei Emmenbrücke; das Empfangsgebäude desselben hat folgenden Grundrifs, wo-



rin *e* den Flur, *b* den Aufenthaltsort für das Fahrpersonal, *c* den Billet-Verkauf, *d* das Gepäck-Büreau, *g* den Wartesaal erster und zweiter Klasse, *f* den Wartesaal dritter Klasse und *a* die Perronseite bezeichnet.

Nach einem Anschlag im Flur des Gebäudes werden zur Belebung des Personen-Verkehrs auf der Centralbahn unter gewissen Bedingungen die Billets zu ermäfsigten Preisen verkauft, und zwar:

a) Abonnements-Karten für 12 Fahrten, auf 3 Monate gültig, mit 5 pCt. Rabatt;
b) Personal-Karten auf 3, 6 und 12 Monate, mit einem Rabatt von 50 resp. 60 und 75 pCt. der reducirten Taxe *a*, indem von dem Preis für 90, 180 und 360 Hin- und Rückfahrten 50, 60 resp. 75 pCt. in Abzug gebracht werden.

Diese Karten gelten für jede beliebige Fahrt.

Ein Extra-Rabatt wird noch bewilligt, wenn sich mehrere Personen einer und derselben Familie abonniren, 5 pCt. bei 2 Personen, und für jede erwachsene Person mehr noch 5 pCt., für ein Kind mehr noch 3 pCt.

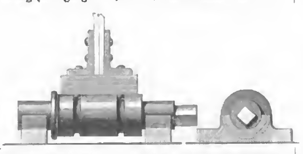
Schüler erhalten für die Reisen zum Schulbesuch einen Rabatt von 25 pCt. des tarifmäfsigen Preises. Dieselben haben sich durch eine Legitimation der Schulbehörde auszuweisen. Sonn- und Festtage sind hierbei ausgeschlossen. Mit dem Dampf der Reserve-Locomotive der Station wurde sowohl ein Pumpwerk als auch eine Kreissäge betrieben; letztere dient zur Zerkleinerung des Holzes zur Feuerung für die Maschinen.

Die Aarburg-Berner Zweigbahn war erst bis Herzogenbuchsee, der Einmündung des im Bau stehenden Solothurn-Bienner weiteren Zweiges, im Betrieb. Da man inzwischen den Tunnel bei Burgdorf vollendet hatte, so sollte der Betrieb bald bis in die Nähe von Bern ausgedehnt werden, obwohl Formveränderungen in gedachtem Tunnel einen durch den Betrieb sehr erschwerten Umbau der Ausmauerung einzelner Strecken nothwendig machen. Um nach Bern selbst vorzudringen, hatte man noch den Worblaufen-Viaduct und einen Viaduct über die Aar fertig zu stellen. Die Entwürfe zu beiden Bauwerken sind in dem mehrgedachten Werke veröffentlicht worden. Der Worblaufen-Viaduct war in den Pfeilern fertig, an den Gittern für ein Geleise wurde gearbeitet; der Viaduct über die Aar befand sich noch in den Anfängen des Pfeilerbaues, die Stelle zum Zusammensetzen der Gitter, auf welche die Fahrbahn für den Bahndienst gelegt werden soll, während durch das Innere die Fahrbahn für eine Landstrafse zu führen beabsichtigt wird, wurde geebnet.

Diese Herstellung der Viaducte aus massiven Pfeilern mit eisernem Ueberbau ist ein Product neuerer Zeit. Bis noch vor Kurzem bediente man sich fast ausschliefslich der Gewölbe zur Ueberdeckung der Oeffnungen. Es erscheint räthlich, in jedem einzelnen Falle die Kosten und den Zeitaufwand, bevor man zur einen oder anderen Constructionsweise schreitet, sorgfältig gegen einander abzuwägen. In einem naheliegenden Fall, bei der Kreuz-Cüstrin-Frankfurter Eisenbahn, wo in einem etwa 60 Fufs hohen Damm eine Brückenöffnung von 60 Fufs lichter Weite mit anschliefsenden Flügeln herzustellen war, ergab eine vergleichende Rechnung, dafs der Gewölbebau für ein Doppelgeleise nicht mehr kosten würde, als der Bau von massiven Pfeilern für zwei Geleise mit Gitterträgern für ein Geleise. Nichtsdestoweniger mufste die letztere Construction gewählt werden, da sie, bei dem Mangel an genügenden Mengen gebrannter Steine für die Gewölbe etc., in kürzerer Zeit fertiggestellt werden konnte. Insbesondere bei sehr grofsen Höhen, wo man die Gewölbe in mehreren Etagen aufführen müfste, kann es unter Umständen vortheilhafter sein, die Ueberdeckung mit Eisen zu wählen, im Uebrigen wird man, so lange die Waagschale nicht sehr stark zu Gunsten des letzteren Systems sich senkt, gewifs lieber zu dem monumentaleren Gewölbebau greifen.

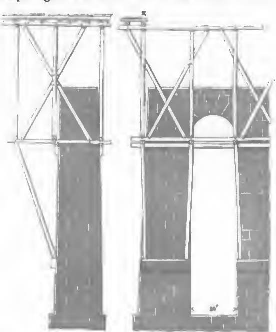
Die in Folge eines Raffinements der Unternehmer zur Ersparung von Gerüsten üblich gewordene Manier

der Aufbringung der Gitter hat für dieses System ein wesentliches Moment geliefert. Sie wurde von den Gebrüdern Benekiser aus Pforzheim beim Aufbringen der eisernen Fahrbahn für die Brücke über die Thur bei Andelfingen zuerst angewendet und ist in der Eisenbahn-Zeitung (Jahrgang 1857, No. 9) näher beschrieben. Da-



nach werden die Träger in der Längenrichtung der Brücke auf dem Planum vollständig verbunden, auf Walzen von $4\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser gelegt, die fest in gufseisernen Lagern ruhen, und durch gleichmäfsige Drehung dieser Walzen mit Hebeln allmälig vorwärts geschoben. Letztere sind mit Sperrrad und Sperrkegel versehen, um das Ausrücken und Wiederanstecken an den vierkantigen Ansatz der Walzenaxe nach erfolgter Drehung um einen Quadranten zu vermeiden. Sobald das vordere Ende der Träger einen Pfeiler erreicht hat, wird dasselbe bis zur richtigen Höhe angehoben, ebenfalls auf Walzen gelegt, und dann mit dem Weiterschieben in der vorbeschriebenen Weise fortgefahren. Es setzt dies voraus, dafs mehr als eine Oeffnung zu überdecken ist und die Träger für alle Oeffnungen aus einem Stück bestehen. Die Inanspruchnahme des Eisens bei dieser Operation ist selbstredend eine wesentlich andere, als wenn die fertige Bahn auf ihren Stützpunkten frei aufliegt. Von den ökonomischen Vortheilen, welche eine richtige Vertheilung der Eisenmassen nach den Gesetzen der angewandten Statik für eine solche Lage darbietet, kann deshalb dabei kein Gebrauch gemacht werden; und in der That sieht man die Gitter von Anfang bis zu Ende gleich stark construirt. Nach Mittheilung der Ingenieure soll jedoch bei Weiten bis 100 Fufs der durch jenes Verfahren bedingte Mehrverbrauch von Eisen um so weniger in das Gewicht gegen die Ersparnifs in Folge der Nichtanwendung von Gerüsten fallen, als den Fabrikanten die Beschaffung von Eisen mit ungleichen Abmessungen für dieselben Constructionstheile häufig unbequem und theurer ist, als wenn durchweg dieselben Dimensionen beibehalten werden können.

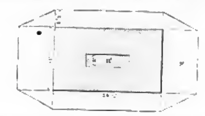
Der Worblaufen-Viaduct erhält zwei Oeffnungen von 80 Fufs und eine Oeffnung von 96 Fufs Weite, bei einer Höhe der Mittelpfeiler von 100 Fufs. Letztere sind oben $26\frac{1}{4}$ Fufs breit und 8 Fufs stark, unten 10 Fufs stark, in den Fronten mit einem Anlauf von $\frac{1}{24}$ der Höhe; bei den nur niedrigen Stirnpfeilern beträgt dieser Anlauf $\frac{1}{8}$. Die Pfeiler haben in ihrer ganzen Stärke eine schlitzförmige Aussparung von etwa 10 Fufs Breite erhalten. Das zu



ihrer Ausführung benutzte leichte Gerüst, gröfstentheils auf Kragsteinen ruhend, ist in der vorgezeichneten Skizze dargestellt.

Die Höhe des Gitters beträgt $8\frac{3}{4}$ Fufs; jede Gurtung besteht aus drei, zusammen $2\frac{1}{4}$ Zoll starken, 9 Zoll breiten Platten, welche durch Eckeisen von 3 und $4\frac{1}{4}$ Zoll innerer Breite mit den beiden Lagen von $5\frac{3}{4}$ Zoll breiten, 7 Linien starken eisernen Latten verbunden sind. Das Gitterwerk besteht aus drei Maschen der Höhe nach. In beiden Lagen hat der je dritte Stab einen ⊥förmigen Querschnitt. An den Durchkreuzungen sind die Latten mit je zwei warm eingebrachten Nieten von $\frac{7}{10}$ Zoll Durchmesser verbunden. In den Gurtungen haben die Niete einen Abstand von 4 bis 5 Zoll. Auf je 8 Fufs Länge der Träger kommt eine Querverbindung, für welche im Aeufsern 9 Zoll breite, oben und unten gegen die Gurtungen sich stemmende Platten gegengelegt waren.

Der Aar-Viaduct wird 160 Fufs hoch und erhält eine Mittel-Oeffnung von 192 Fufs und zwei Seiten-Oeffnungen von 168 Fufs Weite. Die Entfernung der Gitter von Mitte zu Mitte soll 17 Fufs betragen, so dafs die innere Fahrbahn noch 16 Fufs lichte Breite behält.



Die Mittelpfeiler von 15 Fufs oberer Breite erhalten in

den Stirnen $\frac{1}{16}$, in den Leibungen $\frac{1}{50}$ Anlauf und einen hohlen Raum im Innern von 11 Fuſs Länge und 3 Fuſs Breite. Von den Werksteinen, Molasse, kostete der Cubikfuſs bossirt 70 Cent., die Bearbeitung pro □Fuſs Gesichtsfläche 10 Cent. Der Kalkstein zum Sockel- und Auflager aus Thun ist theurer.

Unfern des Viaducts baute man eine kleine, 9 Fuſs zwischen den Ketten breite und 180 Fuſs weite Kettenbrücke für Fuſsgänger. Die Ketten sollten über guſseiserne Pendel führen, die Geländer aus 3½ Fuſs hohem schmiedeeisernem Gitterwerk bestehen und Querträger aus Schmiedeeisen tragen. Die Herstellung der Brücke war für 35000 Francs verdungen.

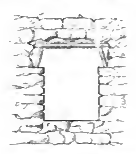
Zwischen Bern und Freiburg hat man auf dem Freiburger Gebiet mit den Planum-Arbeiten begonnen; von der Brücke über die Saane, welche 260 Fuſs hoch werden und ein würdiges Gegenstück zur bekannten Drehbrücke über die Saane bei Freiburg bilden soll, ist jedoch noch Nichts zu sehen.

Die nach französischem System erbaute Bahn von Yverdon nach Lausanne resp. Morges zur Verbindung der Seen von Neuchatel und Genf ist bereits längere Zeit in Betrieb.

Auch Genf wird bald eine Eisenbahnverbindung besitzen, indem die für die Zukunft der Schweiz überaus wichtige Bahn von Genf nach Lyon sich ihrer Vollendung naht. Die Strecke von Lyon bis Seyſsel ist seit Kurzem bereits in Betrieb, der Bau des Tunnels bei Bellegarde und des Viaducts daselbst über die Valserine auf französischem Gebiet verzögern vornehmlich die gänzliche Vollendung.

Der Bahnhof bei Genf ist so hoch gelegt, daſs die vielfach dort einmündenden Straſsen mit Wegeunterführungen hindurch geführt sind.

Die Bahn verfolgt das rechte Ufer der Rhone; im Engpaſs am Fort Ecluse, woselbst sich die Rhone zwischen dem Juragebirge und den Gebirgen von Savoyen hindurch zu drängen hat, beginnen die schwierigen Partieen, die an der *Perte du Rhone* ihren Gipfel erreichen. Der Tunnel daselbst muſste 4 Kilometer, also über ½ deutsche Meile lang, durch Molasse, zum Theil durch festen Jurakalk, getrieben werden. Schon drei Jahre hindurch wird daran gearbeitet, und noch 10 Monate waren bis zu seiner Fahrbarmachung erforderlich. Sieben Hülfsschächte und mehrere Seitenstollen, letztere an solchen Punkten, wo der Tunnel dem Thalgehänge sich näherte, muſsten zur besseren Förderung der Arbeit (Entfernung des Gesteins und zuströmenden Wassers, wie Zuführung von Luft und Material zur Ausmauerung)* angelegt werden. Der Tunnel hat ein Gewölbe aus Ziegelsteinen, und Seitenmauern aus Kalksteinen erhalten; an beiden Widerlagern entlang führt ein Entwässerungsgraben. Den Richtstollen hat man auf der Sohle des Tunnels getrieben, in der Molasse häufig in nebenstehender Form.



Das von einem Scheitelpunkt im Innern nach beiden Mündungen gehende Gefälle hat ein Verhältniſs von 1 : 250. Das Durchtreiben des Richtstollens in der ganzen Länge des Tunnels bildete die Einleitung der langwierigen Arbeit.

Das Bett der Valserine hat nahezu senkrechte Felswände, woher es kommt, daſs, während das Flüſschen selbst mit einem Bogen von 150 Fuſs Höhe und 100 Fuſs Weite überspannt wird, der auf beiden Seiten in drei und sieben Bögen von 26 Fuſs Weite sich anschlieſsende Viaduct nur etwa 50 Fuſs Höhe hat. Das ganze Werk wird aus schönstem Jurakalk sauber aufgeführt; auch hier setzte man die Rüstungen, insbesondere für die Gewölbe, auf eingemauerte tragkräftige Werksteine. Vom Fluſsbett aus erhob sich ein thurmartiges Rüstwerk mit Drehkrahn auf einer Scheibe zum Versetzen der schweren Werksteine.

Zu den Eisenbahnen Sardinien's übergehend, sei es erlaubt, einige statistische Notizen über die Leistungen des genannten Staates in diesem Felde vorauszuschicken, die uns aus authentischer Quelle zugekommen sind. Wir verdanken sie dem hierüber wohlunterrichteten Deputirten für Arona, Herrn Torelli, durch dessen überaus zuvorkommende und freundliche Unterstützung uns die Erfüllung unseres Auftrages bezüglich der sardinischen Eisenbahnen überhaupt sehr erleichtert worden ist.

A. Vom Staate ausgeführt und verwaltet sind folgende Bahnen (vergl. die Karte auf Blatt M im Text):

Von Turin nach Genua	166 Kilometer,
mit Abzweigung von Alessandria nach Arona (am Lago-Maggiore) . .	102 -
mithin überhaupt . .	268 Kilometer
	à 600000 Francs,

(d. i. 35¾ preuſs. Meilen à 1 203000 Thlr.).

B. Privat-Eisenbahnen bestehen:

	Länge in Kilometer:	Kosten pro Kilometer Francs:	eröffnet im Jahre:
a) von Turin nach Savigliano und Cuneo	88	150000 einschliefslich der Betriebsmittel.	1854.
b) - Savigliano nach Saluzzo	14	à 100000 Frcs. ohne Betriebsmittel.	1856.
c) - Cavallermaggiore nach Bra	14	120000 ohne dergl.	1855.
d) - Turin nach Pinerolo	38	98000 - -	1855.
e) - Turin nach Susa (4½ pCt. Staats-Garantie)	53	120000 - -	1854.
f) - Turin nach Novara	95	150000 mit -	1855.
g) - Mortara nach Vigevano (4½ pCt. Staats-Garantie)	14	110000 ohne -	1855.
h) - Genua nach Voltri	14	320000 - -	1856.
i) - Vercelli Casale nach Valenza	46	130000 - -	1857.
k) - Santhia nach Biella	28	110000 - -	1856.
l) - Chambery nach St. Jean de Maurienne (4½ pCt. Staats-Garantie)	81	150000 mit -	1856.
in Summa	485 Kilometer.		

Danach sind vollendet 485 + 268 = 753 Kilometer oder 100 Meilen preufs.

Die ad *d e g h* bezeichneten Privatbahnen werden vom Staate exploitirt, welcher den Privat-Gesellschaften 50 pCt. der Brutto-Einnahme abgiebt, ein bisher für den Staat wenig einträgliches Geschäft.

In Ausführung begriffen sind die Bahnen:

1)	von Chivasso nach Jvrea	30 Kilom.
2)	- Alessandria nach Stradella mit Abzweigung nach Novi	96 -
3)	- Alessandria nach Acqui	60 -
4)	- Chambery nach Culoz	40 -
5)	- Aigebelle nach Annecy und Genf	104 -
		= 330 Kilom.

Die Concession ist nachgesucht für die Bahnen:

1)	von Arona nach Domo d'Ossola	45 Kilom.
2)	von der Grenze mit dem Canton Genf nach Evian	60 -
3)	längs der Ligurischen Meeresküste	320 -
4)	von Savona nach Savigliano	65 -
		= 510 Kilom.

Das sardinische Eisenbahnnetz wird nach Fertigstellung der genannten Linien eine Gesammtlänge von 1583 Kilometer haben, was für ein Land von 4½ Millionen Einwohnern und 937 Quadrat-Meilen zum Theil überaus gebirgigten Terrains umsomehr Bewunderung verdient, als Sardinien weder Eisen noch Kohle (etwas Anthracit ausgenommen) besitzt.

Zur Vervollständigung des Eisenweges zwischen Genf und Turin sind noch die Strecken von Genf bis Aix les Bains und von St. Jean de Maurienne über Modane durch den Mont Cenis nach Susa auszubauen. Diese Orte liegen übrigens an einer schönen Kunststrafse, in welcher sich zwischen Genf und Annecy unter anderem auch eine Drahtbrücke von circa 500 Fufs Spannweite zur Ueberschreitung eines tief eingeschnittenen Thales befindet.

Die Ständer der neben der Strafse sich entlang ziehenden Telegraphen-Leitung sind gegen 24 Fufs hoch, 8 Zoll im Quadrat stark, numerirt und ganz regelmäfsig bearbeitet; sie stehen in Entfernungen von mindestens 30 Ruthen und verlassen sehr oft die Strafse, um Biegungen derselben abzuschneiden.

In Chambery, der Hauptstadt Savoyen's, gingen wir auf die Eisenbahn über, d. h. der Kasten des Postwagens, in dem wir uns befanden, wurde von den Achsen abgehoben und auf einen Bahnwagen gesetzt, ohne dafs wir unsere Plätze verlassen hatten. Am Ende der Bahn zu St. Jean gab es ein umgekehrtes Manöver, wodurch unser Postwagenkasten wieder lauffähig für Landstrafsen wurde. Die zu diesem Zwecke auf den Endbahnhöfen angebrachten Hebevorrichtungen sind dieselben, die man insbesondere in Frankreich zum Heben grofser Lasten vom Landfuhrwerk auf die Bahnfahrzeuge, und umgekehrt, sehr häufig antrifft. Sie bestehen aus einem Gerüste von 4, 6 resp. 20 Fufs von einander entfernten Ständern mit übergelegten Schwellen für eine Schienenbahn, auf welcher sich ein niedriges Wagengestell von etwa 10 Fufs Radstand mit zwei Winden befindet, von denen die eine dazu dient, dem Wagen die Stellung über dem Geleise unter dem Gerüste oder über dem Platze neben dem Geleise für das Landfuhrwerk zu geben, während mittelst der anderen Winde das Heben und Senken der Lasten geschieht. Häufig führen vier Taue, auf jeder Seite des Wagens zwei, über feste Rollen von der Trommel der Winde nach unten, um grofse Gegenstände sicher fassen zu können. In Frankreich sind mit diesen Apparaten nicht selten zugleich Waagen zur Ermittelung des Gewichtes der zur Verladung kommenden Gegenstände verbunden.

Es ist zu verwundern, dafs in Deutschland von diesen sehr praktischen Apparaten bisher so selten Anwendung gemacht ist.

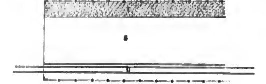
Die savoyesche Bahn ist durchweg, selbst in den Tunnels, definitiv eingeleisig eingerichtet und hat noch

vielfach den Anstrich der Unvollständigkeit. Die Betriebs-Einrichtungen sind, wie in Sardinien überhaupt, nach französischem Muster gemacht. Zum Oberbau sind theils breitbasige, theils Stuhlschienen angewendet, letzere mit Laschen auf den Stöfsen zwischen den Schwellen. Optische Signale fehlen, wie auch in der Schweiz; dagegen gestattet ein elektrischer Telegraph eine Verständigung von Station zu Station. Der Morse'sche Apparat wird auch für den Telegraphendienst auf den sardinischen Bahnen immer allgemeiner. Die meisten Wegeübergänge werden von Frauen bewacht, die eine Art Uniformjacke und einen breitkrämpigen Hut tragen und eine Fahne in der Hand halten. Unseren Zug führte eine vierrädrige Tender-Maschine von Seraing. Das Feuerungs-Material, aus Coaks und *briquettes* (Kohlenklein und Theer, gekocht und in Ziegelform geprefst), lag auf dem Kessel. Vor einem in entgegengesetzter Richtung fahrenden Zug sahen wir eine sechsrädrige Tender-Maschine.

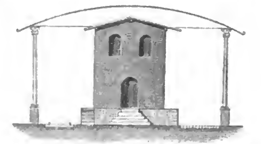
Die Stationsuhren sind in Wandnischen der meist einstöckigen Empfangsgebäude auf der Perronseite eingelassen, wodurch es dem Publicum und dem Zugpersonal leichter gemacht wird, zu erfahren, wie spät es ist, als bei der in Deutschland üblichen Manier, die Uhren in Thürmen oder sonst hoch oben an den häufig mehrstöckigen Empfangsgebäuden anzubringen.

Sämmtliche Fahrzeuge sind vierrädrig; die Personenwagen enthalten entweder vier Coupés 3. Klasse, oder zwei Coupés 2. Klasse mit zwischenliegendem Coupé 1. Klasse. Die Schaffnersitze sind bedeckt und haben oberhalb des Sitzes Glaswände; sie liegen aufserhalb der Wagenmitte und sind nach einer Seite offen. Die Wasserstationen bestehen aus einem achteckigen thurmartigen Massivbau, welcher ein grofses rundes eisernes Reservoir ohne all' und jede Umhüllung trägt. Die Säulen der zwischen oder neben den Geleisen stehenden Wasserkrahne tragen kleine, mit dem grofsen Reservoir durch eine Röhrenleitung verbundene, ringsum geschlossene kleinere Bassins. Die Weichen sind selbstthätige mit umzulegendem Gewicht und ohne Vorrichtung zur Beleuchtung.

Die Bahnstrecke von Susa nach Turin hat fast dieselben Einrichtungen. Der Bahnhof in Turin ist allen dort einmündenden Bahnen, mit Ausnahme der directen Bahn von Novara, gemeinschaftlich und von entsprechender Ausdehnung. In der Halle für die Personenzüge liegen sieben Geleise in drei Abschnitten. Die Güterschuppen, nach französischem Styl, an den Längsfronten



mit offenen Arcaden, enthalten grofse Ladebühnen *a*, auf deren einer Längsseite ein Schienenstrang *b*, auf der anderen ein gepflasterter Weg *c* für das Fuhrwerk sich entlang zieht. Auf den Ladebühnen befinden sich die Bureaux zum Theil in Form von Glaspavillons. Diese Einrichtung der Güterschuppen kehrt auf allen gröfseren Stationen wieder. Auf einer derselben fanden wir auch die Giebelseiten des mit gewelltem Blech überdeckten Schuppens offen und ein kleines thurmartiges Wach- resp. Bureau-Gebäude an dem einen Giebel eingebaut.



Die Zwischenverbindungen unter den Gütersträngen sind durch Drehscheiben hergestellt, von denen überhaupt häufig, doch nicht so durchgreifend wie in Frankreich und Belgien, Anwendung gemacht ist.

Der Bahnhof zu Turin enthält auch die Haupt-Reparatur-Werkstätten für die Staats-Eisenbahnen. An den dort aufgestellten Locomotiven aus den Fabriken von Stephenson und Seraing fanden wir keine Abweichungen von den bekannteren Constructionen. Bei einigen sechsrädrigen Güterzug-Maschinen waren die beiden vorderen Achsen in ähnlicher Weise gekuppelt, wie dies neuerdings bei mehreren Locomotiven der preufsischen Ostbahn geschehen ist. Die Reparatur und Umbauten wurden in den Werkstätten mit grofser Sorgfalt ausgeführt. Man stand in Begriff, eine Maschine zum Imprägniren der Oberbauschwellen mit Creosot zu erbauen und wollte demnächst auch Pappelholz für diese Schwellen anwenden, während man sich bis jetzt auf unpräparirtes Eichen- und Lerchenholz beschränkt hatte. Eine besondere Wagenbau-Anstalt ist zu Savigliano, eine Locomotivenbau-Anstalt neuerdings bei Genua eingerichtet, um sich hierin vom Auslande zu emancipiren.

Bei einem Ausfluge nach Cuneo traten wir die Rückreise nach Turin in einem Riesenwagen an, der bis zur Station Savigliano, woselbst er gebaut ist, den ganzen Zug ausmachte, 130 Passagiere fassen konnte und aus sieben Abtheilungen bestand. Die mittelste bildete ein Coupé 1. Klasse, hieran grenzten zwei Coupés 2. Klasse für Nichtraucher, die demnächst sich anschliefsenden Abtheilungen bestanden aus zwei Doppelcoupés 3. Klasse, und den Schlufs machten zwei Coupés 2. Klasse für Raucher. Der Wagen hatte die Länge von drei Vierrädern und wurde an den Enden von zwei drehbaren Untergestellen gewöhnlicher Vierräder getragen.

Die überwiegend wichtigste und bedeutendste der sardinischen Eisenbahnen ist die Bahn von Turin nach Genua. Die Schwierigkeiten, die bei ihrer Herstellung zu überwinden waren, sind enorm, und es hat der ganzen Energie und der wahrhaft deutschen Ausdauer des, den Werth einer Schienenverbindung zwischen der Hauptstadt im Binnenlande und der Hauptstadt am Meere, dem herrlichen Genua, richtig ermessenden Landes bedurft, um das gewaltige Werk, insbesondere den Uebergang über die Apenninen zu vollenden.

Der Bau der Bahn wurde 1845 angefangen, selbst in den Kriegszeiten kräftig fortgeführt und 1854 vollendet. Die Hauptbahn wurde von vornherein doppelgeleisig, die Nebenbahn von Alessandria nach Novara jedoch nur eingeleisig hergestellt. Bei einer Gesammtlänge von 268 Kilom. kostete sie 160 Millionen Francs (1203000 Thlr. die preufsische Meile). Auf der 42 Kilom. langen Strecke von Arquata bis Genua trifft man sechs grofse Tunnels von 600 bis 3300 Meter Länge, zehn Brücken über die Scrivia, viele Viaducte und Futtermauern von gewaltiger Länge und Höhe. Am merkwürdigsten ist die grofse 3100 Meter lange, 7 Meter breite, 8 Meter hohe Giovi-Galerie, deren östliche Mündung auf dem höchsten Punkte der Bahn 360 Meter über dem Meeresspiegel liegt; das Gefälle in derselben beträgt $1:34\frac{1}{4}$, in der anschliefsenden Strecke sogar $1:28\frac{4}{7}$. Die Herstellung des ganz mit Ziegeln (40 Millionen) ausgemauerten, mit Hülfe von vierzehn Schächten ausgeführten Tunnels hat 11 Millionen Francs gekostet.

Die Neigungsverhältnisse der schwierigeren Partie von Novi ab bis Genua gehen aus folgender Zusammenstellung hervor:

Ortschaften.	Längen. Meter.	Gradienten.	Meereshöhen. Meter.	Tunnel. Meter.
Novi	317	horizontal	197,0	
	3090	0,0074 = 1 : 135		
	1793	0,0005 = 1 : 2000		
Serravalle . . .	3412	horizontal	121,0	
	3682	0,0078 = 1 : 130		
Arquata	378	horizontal	250,0	
	2762	0,0060 = 1 : 166		
	712	0,0040 = 1 : 250	—	610
Scrivia	4285	0,0060 = 1 : 166		
Isola del Cantone	760	horizontal	297,0	
	3393	0,0080 = 1 : 125	—	760
	2385	0,0072 = 1 : 140	—	354
	900	0,0080 = 1 : 125	—	810
	2813	0,0048 = 1 : 208		
Busalla	3457	0,0286 = 1 : 35	—	3100
	2162	0,0350 = 1 : 28		
	150	horizontal	188,0	
	310	0,0350 = 1 : 28		
	1508	0,0280 = 1 : 35	—	400
Ponte-Decimo. .	2129	0,0208 = 1 : 48		
	470	horizontal	90,0	
	2994	0,0110 = 1 : 91		
	156	horizontal	57,0	
	1519	0,0110 = 1 : 91		
St. Francesco . .	280	0,0040 = 1 : 250		
	884	0,0100 = 1 : 100		
	623	0,0040 = 1 : 250		
	2577	0,0080 = 1 : 125		
San Pier d'Arena	2552	0,0034 = 1 : 290		
	474	horizontal	16,0	714
Zusammen =	52927	. . . . . .	. .	6751

Die geneigten Ebenen von $1:28\frac{4}{7}$ bis $1:35\frac{1}{4}$ zwischen Busalla und Ponte-Decimo sollten nach der ursprünglichen Idee gleich den geneigten Ebenen bei Lüttich und Aachen mit stehenden Maschinen und Seilen betrieben werden, und diesem Umstande mag es vornehmlich beizumessen sein, dafs man die allergröfsten Opfer nicht gescheut hat, um entweder in geraden oder nur schwach gekrümmten Linien diese Gebirgspartie zu passiren. Immerhin kommt diese Absicht auch dem Locomotiv-Betrieb, der von vornherein eingerichtet wurde (auch in Aachen ist man seit dem Jahre 1855 dazu übergegangen) sehr zu Gute und giebt der Bahn, sowohl betreffs der Sicherheit als der Leistungsfähigkeit, Vorzüge vor anderen Gebirgsbahnen, die bei günstigeren Gefällverhältnissen sich in weit schärferen Curven bewegen. Auch auf den übrigen Bahnstrecken sind die Curven verhältnifsmäfsig nicht scharf; die schärfste von 300 Meter liegt bei Isola del Cantone.

Von Turin bis Busalla, bis wohin die Steigung 1 : 100 nicht übersteigt, bedient man sich der Locomotiven gewöhnlicher Construction von **Stephenson** resp. **Seraing**, zwischen Busalla und Ponte-Decimo gehen vierrädrige Tendermaschinen, von denen unten des Näheren die Rede sein wird, und von Ponte-Decimo bis Genua Maschinen nach amerikanischem System. Die Betriebs-Einrichtungen auf den Staatsbahnen sind die oben beschriebenen.

Statt der optischen Signale hat man akustische, indem jeder Wärter ein Horn führt, mit dem er das von den Stationen ausgehende Signal über das Ablassen eines Zuges weiter zu geben hat. Auf je 1 Kilom. kommt ein Wärter. Wegeübergänge *au niveau* sind anfänglich principiell vermieden, vor allem an den Mündungen der Tunnels. Bei den grofsen Kosten, welche mit der Durchführung dieses Systems verknüpft waren, hat man jedoch schliefslich in einigen Fällen davon Abstand genommen. Bei einem Tunnel, wo dies der Fall ist, hat man in Folge dessen eine Signallaterne im Innern angebracht, welche von den Tunnelmündungen aus gedreht werden kann, um einem im Tunnel befindlichen Zuge event. den Befehl zum Halten zu geben.

Von Turin bis Alessandria verfolgt die Bahn ein ziemlich ebenes Terrain. Bei Moncalieri wird der Po mit einer Brücke von 7 Bögen zu 16 Meter lichter Weite (die Brücke über den Po auf der Zweigbahn nach Novara hat 21 Bögen zu 22 Meter Weite, und 5 Millionen Francs gekostet) überschritten, die Brücke über den Tanaro bei Alessandria hat 15 Bögen zu 10 Meter Weite. Das Thal des Tanaro wird bei Asti erreicht. Der nachgiebige Untergrund und der leicht Wasser aufnehmende und dann ausfliefsende Boden in den Einschnitten hat auf dieser, im Uebrigen einfachen Strecke grofse Kosten verursacht. Sowohl die Einschnitte als die Dämme haben theilweise überaus flache Böschungen erhalten, stehen aber jetzt; sie sind mit Akazien dicht bewachsen. In

Alessandria, wo auch die Bahnen von Acqui und Novara münden, ist eine grofse Halle von 40 Meter Weite mit Oberlicht für die Personenzüge errichtet, in welcher sechs Geleise liegen. Sie ist mit doppelten Bohlenbögen überspannt, die unter sich durch hölzerne Kreuzverstrebungen und eiserne Bolzen fest verbunden sind (Eine ähnliche Construction ist in den Werkstattshallen von A. Pflug in Berlin, vergl. Zeitschrift für Bauwesen, Jahrgang IV, Seite 345, angewendet). Ein durch vier Hängeeisen getragener, von Auflager zu Auflager reichender Zuganker vollendet das etwas schwerfällige System.



Von Alessandria geht es durch fruchtbare ebene Gefilde bis Novi. Etwa eine Meile weiter bei Serravalle wird die Scrivia erreicht und das Thal derselben bis zum Scheitelpunkt der Bahn verfolgt. Hier liegen die Hauptschwierigkeiten der Bahn. Stützmauern, Tunnel, Flufsübergänge in unausgesetzter Reihenfolge und nicht ohne Luxus ausgeführt; letzteres gilt vornehmlich von den Stützmauern, die in den oberen Theilen nicht selten Viaductform annehmen. Als Werksteine benutzte man ein Kiesel-Conglomerat mit kalkigem Bindemittel, was in der Nähe vom groben lockeren Gefüge bis zum feinsten gleichförmigen Korn gefunden wird. Die Schüttungen vor den Uferdeckungen bestehen aus Serpentinstein. Im Uebrigen wurden zu den Bauwerken gebrannte Steine und ein ausgezeichnet guter Mörtel verwendet.

Eine Anzahl von Brücken über die Scrivia sind aus einem Bogen von 40 Meter lichter Weite hergestellt. Einige der schiefen Brücken hierunter haben thurmartige halbrunde Widerlagspfeiler erhalten. Die Steigungen bleiben in mäfsigen Grenzen, 1 : 125, und wurden in dieser, bezüglich der Curven ungünstigsten Partie von Serravalle bis Busalla nicht überschritten. Um so schroffer ist das bereits erwähnte Hinabsteigen nach Genua zwischen Busalla und Ponte-Decimo mit $1:28\frac{1}{2}$ und $1:35\frac{1}{4}$.

Die drei Tunnels von 838, 449 und 798 Meter Länge zwischen Arquata und Busalla, die wir zu Fufs passirten, fanden wir im Ganzen sehr wohl unterhalten und nur wenig von Feuchtigkeit leidend. Weniger günstig sind diese Verhältnisse in der grofsen, zu Anfang und zu Ende in einer Curve liegenden Giovi-Galerie bei Busalla, deren Herstellung, zum Theil durch plastischen, an der Luft sich ausdehnenden Thon und zwischenliegende wasserhaltende Schichten, mit unendlichen Schwierigkeiten verknüpft gewesen sein soll. Von Ponte-Decimo geht es mit allmälig abnehmendem Gefälle, dessen Maximum = 1 : 90, durch das Thal des verwilderten Polcevera nach S. Pier d'Arena, wo das Meer erreicht wird und die Bahn nach Voltri sich abzweigt. Hier galt's, mit einem 714 Meter langen Tunnel, der Galerie S. Lazzaro, die in das Meer hineinragende Felspartie zu durchschneiden, auf deren äufserster Spitze der Leuchtthurm für den Hafen von Genua sich erhebt, und dann mit einem fortlaufenden Viaduct Genua selbst zu erreichen. Die Bahn endigt zu Genua auf einer provisorischen Station unfern des Palazzo Doria.

Mit dem Bau des noch tiefer hinein in die Stadt gerückten Definitivums ist man, nach Abbruch eines Häuser-Complexes, jetzt beschäftigt; eine Zweigbahn führt bereits hinter der Marmor-Galerie entlang bis zum Freihafen, woselbst grofse Niederlagen eingerichtet sind. Die auf der geneigten Ebene von Ponte-Decimo dienstthuenden Locomotiven, durch Zeichnungen auf Blatt M dargestellt, sind vierrädrige Tendermaschinen, von denen je zwei, mit den Feuerbuchsen gegen einander gekehrt, gekuppelt und von einem Führer bedient werden. Jede Maschine ist mit einer Schraubenbremse versehen, durch welche in ähnlicher Weise, wie bei den Bremswagen der geneigten Ebene bei Aachen, ein eiserner Schlitten auf die Schienen geprefst wird, während die Räder ganz frei von der Hemmung bleiben.

Die Cylinder der Maschinen liegen aussen und haben 14 Zoll englisch Durchmesser und 22 Zoll englisch Hub; der Durchmesser der gekuppelten Räder beträgt 1,05 Meter. Im Kessel liegen 121 Siederöhren von 0,04 Centim. innerem Durchmesser. Die Wasserreservoirs enthalten 3 Tons. Die ganze Länge einer Maschine beträgt nur 7,14 Meter, der Radstand 2,44 bis 2,59 Meter (die Maschinen, von denen zehn doppelte vorhanden sind, haben nicht ganz gleiche Abmessungen).

Der Radstand zwischen den Treibrädern einer Double-Maschine beträgt

Double-Maschine beträgt	3,87	bis	4,035	Meter,
die Länge der Rauchkammer .	0,8	-	0,87	-
die Breite derselben	1,168	-	1,265	-
die Länge des Feuerkastens .	1,120			
die Breite desselben	1,14	-	1,25	-
die Höhe desselben über dem Rost	1,28			-
die Kessellänge	3,26			-
die Länge der Siederöhren . .	3,475			-
die Höhe des Raumes unter den Röhren bis zum Rost in der Feuerkammer	0,77			-

Auf der Mitte des Langkessels sitzt ein Dom, aus dem der Dampf entnommen wird. Der Dampfüberdruck beträgt 5 Atmosphären.

Eine sogenannte halbe Maschine wiegt, wenn sie leer ist, 22 Tons, im betriebsfähigen Zustande 28,4 Tons.

Im Jahre 1856 waren auf der geneigten Ebene 15302 Personenwagen zu Berg und 15097 dergl. zu Thal, ferner 31886 Güterwagen zu Berg und 31107 zu Thal (sämmtliche Wagen vierrädrig) befördert, und dabei verbraucht 2346450 Kilogr. Coaks, 107100 Kilogr. Holz und 14137 Kilogr. Oel.

Dabei betragen die Ausgaben

für 5 Maschinisten, 10 Heizer und 4 Putzer	20870	Francs,
- Coaks	164251	-
- Holz	3213	-
- Oel	22619	-
aufserdem	2718	-
in Summa	213671	Francs.

Danach kamen die Zug-Kosten für jede (halbe)

Maschine pro Kilom.	0,922	Francs,
dazu für Unterhaltung	0,200	-
in Summa	1,222	Francs.

Die gesammten Ausgaben für den Güterdienst auf der geneigten Ebene betrugen 373526 Francs, dabei wurden 195685 Tons netto zu Berg und 87292 Tons netto zu Thal befördert; es kam sonach auf jede Ton 1,32 Francs, oder pro Centner, da die Strecke 10 Kilom. (1,32 Meilen) lang ist, 6¾ Pfennige.

Nach den bestehenden Bestimmungen mufs bergab die Hälfte der Achsen gebremst sein. Bei den Personen-Zügen befinden sich die Maschinen zu Berg an der Spitze des Zuges, bei den Güter-Zügen am Ende. Reicht eine Double-Maschine nicht aus, so wird noch eine halbe Maschine zum Schieben benutzt und die Double-Maschine für alle Fälle an die Spitze des Zuges gestellt.

Die Güterwagen von beiläufig 15 Fufs Länge haben eine Tragfähigkeit von 7 bis 8 Tons und wiegen bedeckt und incl. Bremse 5 Tons, offen und ohne Bremse haben sie ein Gewicht von 3600 Kilogr. = 3,6 Tons. Während unseres Beiseins ging ein Personenzug nebst Bagagewagen von 30 Achsen, von einer Double-Maschine geführt, ohne allen Anstand die geneigte Ebene hinauf. 9 bis höchstens 11 beladene Güterwagen ist die gewöhnliche Leistung einer solchen Double-Maschine (d. i. 9 (7 + 5) = 108 Tons brutto); der Coaksverbrauch = 41 Kilogr. p. Kilom.

Wir passirten den 3100 Meter langen Tunnel von Busalla mit dem Schnellzuge bergan in 8 Minuten (20 Minuten pro Meile). Die gewöhnliche Fahrzeit der geneigten Strecke zu Berg wie zu Thal ist 24 bis 28 Minuten, also etwa 18 bis 21 Minuten pro Meile. Im Ganzen sollen die Betriebskosten für die geneigte Ebene nahezu das Fünffache der Kosten für die übrigen Bahnstrecken erreichen. In Ponte-Decimo befindet sich eine Werkstatt für die Locomotiven der geneigten Ebene.

Die Tarife auf den Staatsbahnen betreffend, so beträgt derselbe für den Personenverkehr:

1. Klasse pro Kilom.	0,1	Francs
3. - - - genau die Hälfte mit	0,05	-
2. - - -	0,07	-

(d. i. 6, 3 und 4¾ Sgr. pro preufs. Meile).

Für alles Gepäck, Handstücke ausgenommen, ist zu zahlen und zwar für je 100 Kilogr., von 10 zu 10 Kilogr. zählend, 0,04 Francs pro Kilom., im Minimo aber 40 Centim. Für Güter gelten 4 Klassen, von 0,16, 0,14, 0,12 und 0,10 Francs pro Tonne und Kilom.

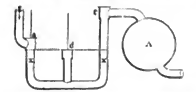
Im Jahre 1856 sind auf der Staatsbahn 36000 Francs pro Kilom. eingenommen; rechnet man hiervon 50 pCt. auf die Betriebs-Ausgaben, so bleibt eine Verzinsung von 3 pCt. des Anlage-Capitals von 600000 Francs pro Kilom.

Die Verwaltung steht direct unter dem Ministerium für öffentliche Arbeiten, an dessen Spitze augenblicklich der Minister Paleocapa, in weiteren Kreisen durch seine Hafenbauten für Venedig, auch als tüchtiger Ingenieur bekannt. Unter demselben steht der General-Director Bona, ebenfalls Ingenieur, dem Eisenbahnwesen im Speciellen vor.

Es bleibt nun noch übrig, die hydropneumatische Bohrmaschine näher zu beschreiben, die, von den Herren Sommeiller, Grandis und Grattoni erfunden, dazu dienen soll, die Handarbeit beim Eintreiben der Bohrlöcher in festes Gestein bei Ausführung von Tunnels zu ersetzen. Veranlassung zu dieser Erfindung hat die Aufgabe gegeben, Savoyen mit Piemont in thunlichst kürzester Frist mit einer Schienenverbindung zu versehen.

Bis Susa auf piemontesischer Seite und bis St. Jean de Maurienne auf savoyischer Seite sind die Bahnen fertig und in Betrieb, die Weiterführung über die Rhone nach Culoz, zum Anschlufs an die Genf-Lyoner Bahn, ist gesichert, es handelt sich nur noch um die Führung der Bahn über die Alpen. Vielfache Ermittelungen haben schon seit langer Zeit ergeben, dafs das Gebirge zu diesem Behuf in der Nähe des Mont-Cenis zwischen Modane und Bardonnèche mit einem Tunnel von 12 Kilom. zu durchbrechen ist. Die Höhe des Gebirgskammes gestattet die Forcirung der Arbeit durch Hülfsschächte nicht, es kann nur von den beiden Endpunkten aus mit der Arbeit vorgegangen werden. Im Uebrigen fürchtet man nicht, im Innern des Gebirges auf Schwierigkeiten zu stofsen, so dafs die Fertigstellung des Tunnels nur eine Geld- und Zeit-Frage ist. Man war deshalb schon längere Zeit darauf aus, eine Maschine zu erfinden, welche eine Beschleunigung der Arbeit gegen die bisherigen Methoden gestatte und dabei durch Benutzung der disponiblen, durch die beiden Flüsse Arc und Dora gebotenen Wasserkraft wohlfeil sei. Nach mehrfachen Versuchen von Maus, Bartlett etc. ist nunmehr die vorerwähnte hydropneumatische Maschine erdacht, die in der That den Zweck zu erfüllen geeignet erscheint. Die genannten drei Herren haben mit Hülfe der zu Experimenten von der Regierung vorgestreckten 150000 Frcs. unfern Genua vor einem schroffen festen Kalksteinfelsen neben der bereits erwähnten Eisenbahn-Station St. Pier d'Arena ihre Maschine aufgestellt, die im Wesentlichen in zwei Theile zerfällt. Der erstere Theil dient dazu, ein angemessenes Quantum Betriebskraft, aus comprimir-

ter Luft bestehend, zu beschaffen; den anderen Theil bildet die eigentliche Bohrmaschine. Dafs man comprimirte Luft als Betriebskraft verwenden will, geschieht wohlweislich zu dem Zwecke, die Galerie während des Baues zugleich mit frischer Luft zu versorgen, welche den Pulverdampf etc. hinaustreibt und die Möglichkeit gewährt, dafs die Arbeiter vor Ort eine angemessene Zeit aushalten. Damit die comprimirte Luft eine gleichmäfsige Spannung von $5\frac{1}{2}$ Atmosphären habe, hatte man die cylinderförmigen Behälter dafür durch Röhren von 0,30 Meter Durchmesser mit einem 53 Meter höher belegenen Wasser-Bassin in Verbindung gesetzt, so dafs vor Beginn der Arbeit die Behälter ganz mit hochgeprefstem Wasser gefüllt sind, welches erst mit dem Eintritt der comprimirten Luft von derselben Spannung nach Maafsgabe der Erzeugung solcher Luft entweicht und mit der Abnahme letzterer wieder eintritt. Von demselben Wasserreservoir führt ein Rohr von 0,12 Meter Durchmesser nach einer durch dasselbe in gleicher Weise wie eine Dampfmaschine durch Dampf von hoher Spannung getriebene Maschine mit Cylinder, Schieberkasten etc., durch welche das Spiel zweier Ventile in einem 0,45 Meter im Durchmesser haltenden gebogenen Rohr *a* mit Aufsatzstück *d* derartig geregelt wird, dafs das eine Ventil das Rohr schliefst, wenn das andere Ventil geöffnet ist. Dieses Rohr steht mit jenen Behältern und einem 23 Meter über demselben liegenden zweiten Wasserreservoir in folgender Weise in Zusammenhang:



Ist das Ventil *a* geöffnet und *d* geschlossen, so stürzt das Wasser durch das Rohr *x* bis zu den Ventilen bei *c* und treibt die in dem Rohrstück enthaltene Luft, mit gewaltiger Kraft sie verdichtend, in den Behälter *A*; schliefst sich nunmehr *a* und öffnet sich *d*, so fliefst das Wasser aus dem Rohrstück *x'* bis zur Höhe von *d* ab und Luft strömt durch ein unter *c* angebrachtes Ventil in das Rohr hinein. Schliefst sich nun wiederum *d* und öffnet sich *a*, so giebt es einen neuen Wassersturz und abermals einen entsprechenden Theil comprimirter Luft.

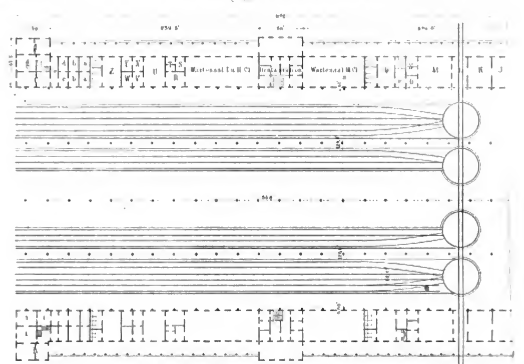


Das Ventil *a* (vergl. nebenstehende Skizze) soll aus zwei in einander gehenden Cylindern *a* und *a'* bestehen; senkt sich *a*, so findet der Wassersturz durch den Seitenraum *dd*, welcher bis auf einige Rippen zum Tragen des Cylinders *a'* ganz frei ist, statt; wird *a* dagegen in die Höhe gezogen, so schneidet man dadurch den Zuflufs des Wassers ab. Dabei senkt sich der Cylinder *a* rasch, während die umgekehrte Bewegung nur langsam vor sich geht. Die gedachten beiden Bassins wurden von einer Wasserleitung gespeist, welche das Wasser der Scrivia bei Busalla in Röhren den Bahnkörper entlang nach Genua bringt. Durch eine bleierne Röhre mit einem Endstück von Gummi gelangt die comprimirte Luft zur eigentlichen Bohrmaschine, einem werkzeugartigen Apparate von etwa $1\frac{1}{4}$ Centner Schwere. Derselbe ist auf der mit Schneiden versehenen Doppelbahn eines eisernen Gestelles, welches einige Aehnlichkeit mit der Vorrichtung zur Parallel-Führung des Kreuzkopfes für die Kolben- und Pleuel-Stange bei Locomotiven hat, nach der Länge verschiebbar, das Gestell selbst um einen Zapfen in verticalem Sinne drehbar; behufs der seitlichen Bewegung ist der Ständer, in dessen verticalen Seitenwangen der Zapfen, resp. das Gestell liegt, oben und unten selbst mit Zapfen versehen. Da die Seitenwangen des Ständers selbst geschlitzt und aufserdem gezahnt sind, so läfst sich das Maschinchen nach Bedürfnifs auch heben und senken.

Auf jenen Geleitstangen nun ruht die lange Spindel einer Schraube ohne Ende, welche wiederum das Werkzeug selbst trägt. Dasselbe theilt sich in zwei kleine Cylinder von etwa 3 Zoll äufserer Länge mit Schieberkasten, und in einen gröfseren Cylinder von etwa $2\frac{3}{4}$ Zoll lichtem Durchmesser und $4\frac{1}{2}$ Zoll innerer Länge (7 und 12 Centim. wurden uns angegeben). Die comprimirte Luft tritt durch den Gummischlauch zunächst in eine Vorkammer des gröfseren Cylinders und geht von dort theils zu den beiden kleineren Betriebs-Cylindern, theils in Folge der Bewegung eines durch die Kolben jener Cylinder in Bewegung gesetzten Vertical-Schiebers in den grofsen Cylinder, dessen Kolben, an dessen Verlängerung der Bohrer unmittelbar befestigt ist, dadurch in eine hin- und hergehende Bewegung gesetzt wird. Hierdurch wird der $\frac{3}{4}$ Zoll starke, achteckige, unten mit einer Schneide versehene und verstählte Bohrer mit grofser Heftigkeit in regelmäfsigem Tact gegen die Felswand geschleudert, in welche er einzudringen bestimmt ist. Damit er sich hierbei nicht, so zu sagen, im Gestein festfrifst, wird ihm eine drehende Bewegung gegeben. Zu diesem Behuf setzen die Kolben der kleinen Cylinder durch Excentric und Winkelhebel eine Einfallklinke und ein Sperrrad und dadurch ein Paar gleich grofse (4 Zoll) conische Räder in Bewegung, von denen das eine auf der verlängerten Kolbenstange von etwa $1\frac{1}{4}$ Zoll Durchmesser nach der Länge verschiebbar, aber durch Feder und Nuthe mit derselben verbunden, aufsitzt. Aufserdem wird durch ein feines Röhrchen Wasser in das Bohrloch gespritzt, indem man von der gedachten Vorkammer für comprimirte Luft ein Zweigrohr nach einem kleinen nebenstehenden, geschlossenen und mit Wasser gefüllten Gefäfse führt.

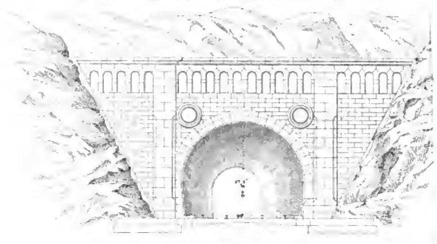
Um das Vorrücken der Maschine auf ihrem Schlitten zu bewirken, nachdem der Bohrer ein gewisses Stück in den Felsen eingedrungen ist, dient folgende Vorrich-

Empfangsgebaude auf dem Bahnhof zu Cassel.

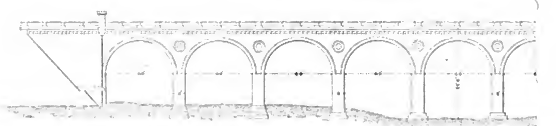


…hnung der Raume im

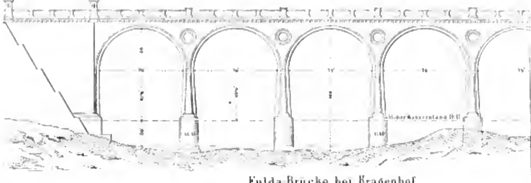
A Vestibul
B Billet u Gepack Bureau
Gepack Annahme
D Portier
Casse
Corridor.
Cassendiener
Hof
Post
Gepack Ausgabe
Gepacktragerraum
Durchgang
Passage



Tunnel bei Volkmarshausen.



Werra-Brücke bei Münden



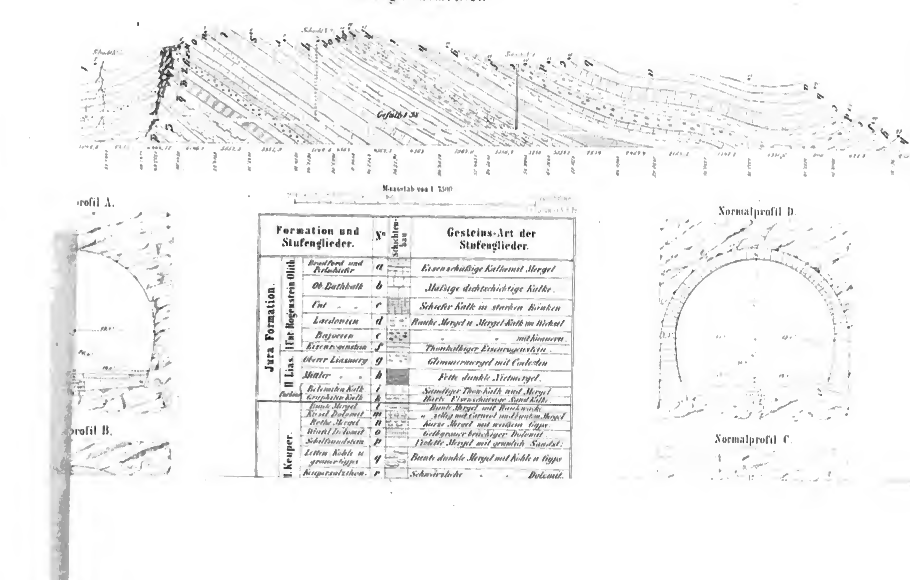
Fulda-Brücke bei Kragenhof

Ernst Schorn in Berlin

HAUENSTEIN-TUNNEL.

Geologisches Längenprofil.

Sondirgruben von 1 bis 23.



Formation und Stufenglieder.			Nº	Schichtenbau	Gesteins-Art der Stufenglieder.
Jura Formation.	I Unt. Rogenstein Olith	Bradford und Perlschiefer	a		Eisenschüssige Kalke mit Mergel
		Ob. Bathkalk	b		Massige dichtschichtige Kalke.
		Unt. " "	c		Schiefer Kalk in starken Bänken
		Laedonien	d		Rauhe Mergel u. Mergel-Kalk im Wechsel
		Bajocien	e		" " mit Knauern.
		Eisenrogenstein	f		Thonkalkiger Eisenrogenstein.
	II Lias.	Oberer Liasmerg	g		Glimmermergel mit Coelestin
		Mittler " "	h		Fette dunkle Nietmergel.
		Belemniten Kalk	i		Sandiger Thon-Kalk und Mergel
		Gryphiten Kalk	k		Harte Eisenschüssige Sand Kalke.
	I. Keuper.	Bunte Mergel	l		Bunte Mergel mit Rauhwacke
		Kiesel Dolomit	m		" zellig mit Carneol und bunten Mergel
		Rothe Mergel	n		Kurze Mergel mit weissem Gyps.
		Wintl Dolomit	o		Gelbgrauer brüchiger Dolomit.
		Schilfsandstein	p		Violette Mergel mit grünlich Sandst.
		Letten Kohle u. grauer Gyps	q		Bunte dunkle Mergel mit Kohle u. Gyps
		Keupersalzthon.	r		Schwärzliche " " Dolomit.



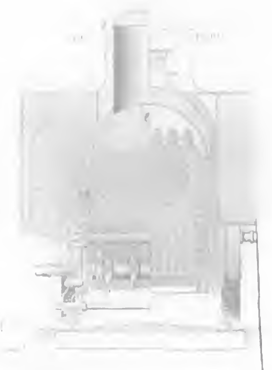
Eisenbahnnetz im Königreich S



Locomotive für die ge   neigte Eb

Eisenbahn von   Turin nach C





tung: Die verlängerte Kolbenstange berührt nach einem bestimmten Vorrücken eine hebelartige Zunge und drückt dieselbe etwas nieder, wodurch die am anderen Ende befindliche Klinke aus einer gezahnten, zwischen den Geleitstücken unter der Schraube ohne Ende liegenden Stange gehoben und durch Bajonett der Eingriff zweier conischen Räder bewirkt wird, wovon das kleinere auf einer Mutter der Schraube ohne Ende sitzt, während das andere von jenen beiden kleinen Cylindern aus ebenfalls mittelst Sperrrad und Einfallklinke in Bewegung gesetzt wird. Der Eingriff erfolgt so lange, bis die Maschine um die Länge eines Zahnes (circa 2 Zoll) jener Stange vorgeschritten ist. Nach vollendeter Arbeit wird die Maschine mittelst Handkurbel und der Schraube ohne Ende zurückgezogen.

Um dem Maschinchen einen gleichmäfsigen Gang zu geben, hat man demselben zwei Betriebs-Cylinderchen mit um 90 Grad versetzten Kurbeln und ein Schwungrad von 15 Zoll Durchmesser gegeben.

Bei den Versuchen, denen wir beiwohnten, wurde ein Loch von 20 Zoll Tiefe in 10 Minuten und ein anderes von 22¼ Zoll Tiefe in 8 Minuten in überaus festen Kalkstein getrieben, während bei Handarbeit mindestens je 1½ Stunden dazu erforderlich gewesen sein würden. Nach Mittheilung der Erfinder ist für jedes Bohrloch von etwa 0,5 bis 0,55 Meter Tiefe, 1,50 Cubikm. comprimirte Luft erforderlich.

Man hat uns mit gröfster Zuvorkommenheit mit den Eigenthümlichkeiten des Instruments bekannt gemacht, auch mit demselben in unserer Gegenwart wiederholt experimentirt, Aufnahmen wurden uns jedoch nicht gestattet. Herr Sommeiller versicherte uns, man wolle das Instrument noch vereinfachen, um ihm immer mehr die Handlichkeit eines gewöhnlichen Werkzeuges zu geben und die Möglichkeit zu erlangen, eine gröfsere Anzahl derselben gleichzeitig in einem Tunnel nach jeder beliebigen und gerade vortheilbaften Richtung arbeiten zu lassen. Er würde sich, nachdem die Vorfrage über die Herstellung des Mont-Cenis-Tunnels in den sardinischen Kammern entschieden, nach Belgien begeben und dort solche Instrumente bauen lassen, demnächst aber wegen etwaiger Ueberlassung eines solchen Instruments an preufsische Eisenbahnen mit uns in weitere Verbindung treten.

Da inzwischen ein Exemplar des über jene Maschinen von einer Commission des Gouvernements erstatteten und den sardinischen Kammern mitgetheilten Berichts eingegangen ist, welcher ganz speciell auf die Sache eingeht, so glaube ich mich auf die vorstehende kurze, aus lokaler Anschauung geschöpfte Beschreibung jener Maschine beschränken und zum weiteren Eindringen in diese, sich wohl nicht auf das Anfertigen von Tunnels beschränkende, Frage eine auszugsweise Uebersetzung jenes Berichtes (auf Seite 297 u. f.) beischliefsen zu dürfen.

Berlin, im Juli 1857. Th. Weishaupt.

Architektonische Studien in Spanien.

I. Burgos.

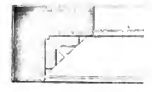
(Mit Zeichnungen auf Blatt C im Text.)

(Schlufs.)

Wir haben nun noch die Beschreibung der Kirche durch die Schilderung der Capellen zu ergänzen, welche den Körper derselben umgeben und einen so grofsen Reichthum von Gestaltungen, eine solche Fülle der verschiedensten Stylformen enthalten, dafs man daran den ganzen Entwickelungsgang der spanischen Baukunst vom 13. bis zum 18. Jahrhundert verfolgen kann, nachdem man sich von dem verwirrenden, ich möchte fast sagen berauschenden Eindruck erholt hat, dem man sich bei dem ersten Besuch der Kirche kaum zu entziehen vermag, einem Eindruck, zu dessen Verstärkung die fast allzu üppige Fülle von Sculpturen beiträgt, von der namentlich einige Theile des Chores in einer Weise überwuchert sind, die deren besonnene Prüfung und namentlich fast alle genaue Messung unmöglich zu machen droht. Ich werde bei der Betrachtung der Capellen die kunstgeschichtliche Folge derselben beobachten, und beginne mit der dem rechten Eingangsportal der Façade (*a*) zunächst gelegenen „Capilla del Santisimo Cristo", auch „Capilla de los remedios" genannt, ersteres nach einer alten aus Holz geschnitzten wunderthätigen Statue Christi, letzteres nach einem Bilde der „virgen de los remedios", die sich in derselben befinden. Diese Capelle gehört der Zeit der Gründung der Kirche, vielleicht sogar einer früheren Periode an, und ich habe schon oben bemerkt, dafs das mit seiner verzierten Vorderseite dem Innern der Capelle zugewendete Portal als Rest der Kathedrale König Alfons' VI. zu betrachten ist; wie es mir denn auch nicht ganz unwahrscheinlich ist, dafs die ganze, in ihrer Anordnung überdies von allen anderen durchaus abweichende Capelle einen Theil des alten Königspalastes ausgemacht habe. Zur Unterstützung dieser Ansicht kann die Nachricht hier angeführt werden, dafs dieser Raum ursprünglich den Mitgliedern des Kapitels zur Wohnung gedient habe, so lange dieselben nach der Regel des h. Benedict zusammenlebten. Dies aber ist, wie sich aus einem Documente bei Florez ergiebt, nur bis zum Jahre 1173 der Fall gewesen, in welchem sich die Majorität für die

Saecularisation entschied und den der Regel des h. Benedict treu bleibenden Mitgliedern das Kloster Olbura zum Wohnsitz abtrat. Wie der Grundrifs (No. 1) ergiebt, bildet die Capelle eine kleine Kirche, deren Schiff aus fünf Kreuzgewölben besteht, an welches sich zwei in späterer Zeit etwas reicher decorirte Abtheilungen wie Kreuzarme eines Querschiffes anlehnen, während sich demselben andre Räume in der Art von Capellen anschliefsen; die beiden ersten Arcaden auf der linken Seite des Schiffes öffnen sich mit ihren oberen Theilen in die später zu beschreibende „Capilla de la Presentacion", ohne jedoch einen Zugang zu derselben zu gestatten.

Von den älteren Theilen des Baues ist sodann noch die Thür hervorzuheben, die von dem südlichen Arm des Querschiffes in den Kreuzgang führt (*g*), und in welcher Madoz, der das romanische Portal nicht kennt, die älteste Thür der ganzen Kirche vermuthet. Die Anlage ist auch in der That sehr einfach, indem statt der sonst bei gothischen Portalen üblichen Profilirungen und Halbsäulen sich rechts und links nur eine rechtwink-



lige Vertiefung, wie an romanischen Portalen, jedoch, wie vorstehende Skizze zeigt, ohne eingesetzte Säule befindet. Auf jeder Seite dieser Vertiefung stehen sich gegenüber und einander zugewendet je eine Statue auf Consolen, die ihrerseits wieder von phantastischen Thiergestalten getragen werden. Die beiden Figuren bilden je eine Gruppe, von denen namentlich die zur Linken, Maria mit dem Engel der Verkündigung darstellend, von grofser Zartheit und in ächt germanischer Weise gehalten ist. Auf der rechten Seite stehen König David und der Prophet Jesaias. In dem spitzbogigen Felde über der Thür ist in höchst alterthümlicher Weise die Taufe Christi dargestellt, darüber die fast freigearbeitete Taube, als Symbol des h. Geistes. In der Hohlkehle des Bogens, unter dessen rechtem Ansatz der Kopf eines Engels, unter dem linken dagegen ein männlicher Kopf sich befindet, der für das Portrait des h. Franciscus gehalten wird, befinden sich thronende Gestalten. Die Wandfläche des Portals unter den Consolen, sowie am Thürsturz, ist schachbrettartig mit den abwechselnden, flachgearbeiteten Bildern eines Löwen und eines Castelles, der Wappenzeichen von Leon und Castilien bedeckt. Die höchst merkwürdigen Holzschnitzereien der Thürflügel gehören einer späteren Zeit an (s. u.). Der Kreuzgang stammt dagegen aus dem 13. Jahrhundert, ohne dafs Besonderes über den Erbauer bemerkt wird. Er besteht, der Terrainverhältnisse wegen, aus zwei Stockwerken, in dessen oberes man durch die eben beschriebene Thür eintritt. Andre Thüren führen in die Antesacristia (No. 9), in die Capellen S. Jago (No. 11) und S. Catalina (No. 12), sowie in den Vorraum des Kapitelsaales (No. 13). Die kleine perspectivische Ansicht des Kreuzganges (Fig. 8 auf Blatt *C*), ist aus dem oberen Geschofs des südlichen Armes aufgenommen. Ich glaube hier auf eine Differenz aufmerksam machen zu müssen, die zwischen meiner Zeichnung und den Angaben der spanischen Forscher obwaltet. Diese nämlich nennen den Kreuzgang quadratisch, wogegen auf meiner Zeichnung zwei seiner Arme aus 9, und die beiden anderen nur aus 8 Kreuzgewölben bestehen. Ich kann jetzt leider diesen Zwiespalt nicht mehr ausgleichen, bemerke jedoch, dafs die sehr verschiedenen Angaben der Maafse bei den Spaniern zu ihrer Ansicht gerade kein grofses Vertrauen erwecken. Nach Madoz ist jeder Arm 89 cast. Fufs lang und 22 Fufs breit; nach der von Bosarte angeführten „Relacion de la ciudad" haben die Arme eine Länge von 120 Fufs, nach Pons 139½ Fufs. Nach meinem Plane ist die eine Seite 120 Fufs, die andere fast genau 140 Fufs lang.

Von den Capellen des Chor-Umganges sind nur zwei in ihrer ursprünglichen Gestalt erhalten; die Capilla de S. Gregorio (No. 17), mit einem in einer Spitzbogennische befindlichen Kenotaphium von feinster, durchbrochener gothischer Arbeit, und die der Annunciation (No. 18), in welcher sich das Grab eines Ritters von S. Jago, D. Gabriel de la Torre, befindet, welcher der erste Patron derselben und Neffe ihres Gründers war. Der zweiten Hälfte des 13. Jahrhunderts gehört die kleine und dürftige Capilla de S. Nicolas an (No. 20), in welche man von dem nördlichen Seitenarm des Querschiffes eintritt und als deren Gründer der auch daselbst begrabene Bischof D. Juan de Villahoz (Villahaute; reg. von 1268 bis 28. Aug. 1269) angegeben wird. Ueberdies befindet sich in dieser Capelle aufser anderen Gräbern ein sogenanntes Armario oder Spinde, eine schmale Nische, in welcher die Leiche in aufrechter Stellung beigesetzt wurde. Von sehr einfacher Anlage ist auch der Vorraum zu dem Kapitelsaal (No. 13), der mit zwei schlichten Kreuzgewölben überdeckt ist und aufser mehreren Gräbern aus dem 14. Jahrhundert den durch eine Sage verherrlichten Koffer des Cid als historische Reliquie enthält. Die Sacristei zu der Capelle der Reliquien (No. 15) ist ebenfalls von einfachster gothischer Anlage, zeigt indefs schon in dem einen Theile des Gewölbes statt der einfachen Kreuzgewölbe eine complicirtere Form, und kann somit den Uebergang zu denjenigen Theilen unseres Gebäudes machen, die aus dem 14. Jahrhundert herrühren. Dahin scheint mir das Gewölbe der Capilla de S. Geronimo im Kreuzgange (No. 23), so wie die grofse Capilla de S. Jago zu gehören, die sich in höchst unregelmäfsiger Form an der Stelle einer der alten Umgangs-Capellen befindet. Sie ist dann aber bedeutend erweitert worden und zeichnet

sich durch höchst eigenthümliche, complicirte Gewölbeformen aus, die auch möglicherweise dem 15. Jahrhundert angehören können. Sie ist die gröfste Capelle der Kathedrale und dient zu deren Parochialkirche. Nachrichten über ihre Gründung sind nicht erhalten; aus dem „Bestattungsbuche" ergiebt sich, dafs im Jahre 1299 der Bischof D. Fernando in ihr beigesetzt worden ist. Es befinden sich hier mehrere Grabmäler aus dem 16. Jahrhundert in reichem Renaissance-Geschmack, von denen ich nur das eines Herrn Lesmes de Astudillo († 1559) hervorheben will. Derselbe wird in der Inschrift des Grabmals Sohn des Herrn Pedro genannt, welcher in Cöln die Capelle der Reliquien der heiligen drei Könige erbaut hat. Auf die Geschichte dieser Heiligen bezieht sich auch eines der Reliefs, welche sich nebst dem üblichen genauen Verzeichnifs aller der Kathedrale gemachten Schenkungen an dem Grabmale befinden. In der ersten Hälfte des 14. Jahrhunderts wurde von dem Bischof D. Garcia (1327 bis 1348) die Capilla de S. Marina (No. 6) erbaut, an welche sich eine mit einfachem Kreuzgewölbe überdeckte Sacristei (Nr. 7) anschliefst. Diese Capelle, in welche man von der Puerta del Sarmental aus eintritt, ist um die Mitte des 15. Jahrhunderts von dem Bischofe D. Alonso da Cartagena der Visitacion und später der h. Isabella gewidmet und neu gebaut worden (jetzt Capilla de S. Ysabel). Ausser mehreren anderen Grabmälern steht in der Mitte dieser Capilla der in der blühendsten Weise später Gothik verzierte Sarkophag mit der Statue von D. Alonso. Aus dem Ende des 14. Jahrhunderts rührt die schöne Capilla de S. Catalina (No. 12) her, die vom Kapitel erbaut wurde, um als Begräbnifsstätte für den König D. Enrique III. zu dienen, welcher in Burgos begraben werden wollte. Als er nun aber bei seinem im Jahre 1378 erfolgten Tode seine Leiche nach Toledo zu bringen befohlen hatte, wurde die neue Capelle als Sacristei benutzt. Jetzt ist dieselbe auch unter dem Namen der „Sala de los retratos" bekannt, wie sie nach den in ihr befindlichen Portraits der Bischöfe von Burgos — vom h. Jacobus an — benannt wird. Sie wird durch ein grofses Viereck von einigen 40 Fufs im Quadrat gebildet, welches durch eingesetzte Bögen und dreieckige Gewölbe in's Achteck übergeht, und durch ein schönes Sterngewölbe von 62 Fufs Höhe überdeckt wird; eine der schönsten Capellenformen, durch welche sich die spanischen Kirchenbauten von denen anderer Länder unterscheiden, in welchen dieselben verhältnifsmäfsig nur selten vorkommen. Die meiste Aehnlichkeit bieten damit die englischen Kapitelsäle und Marien-Capellen dar, nur dafs jene meist eine Säule in der Mitte haben und diese von den Grundmauern an die Form des Octogons zeigen, wogegen die spanischen Capellen fast immer einen quadraten Grundrifs haben, der erst im zweiten Stock und in der Wölbung in's Achteck übergeführt wird.

Das 15. Jahrhundert, das überhaupt als eine Glanzperiode für die gesammte spanische Kunst betrachtet werden darf, war dies nicht minder auch für die Kirche von Burgos, die ihre reichsten Zierden in diesem Zeitraum erhalten sollte und deren glänzender Erweiterung selbst die politischen Unruhen und die damit verbundene schwankende Stellung der Stadt keinen Eintrag thun konnten. Hatte schon das 14. Jahrhundert neben mancherlei Unruhen und Noth, wie sie aus den Streitigkeiten Pedro's des Grausamen und seines Bruders Enrique hervorgingen, auch mancherlei neue Begünstigungen und Erweiterungen (wie durch die Kirche von Miranda) gebracht, hatte schon damals auf dem Cortes zu Alcalà der Vorrang von Burgos vor allen Städten des Reiches, und namentlich vor dem stets feindlichen Toledo, selbst in dem ausgleichenden Entschlufs des Königs eine glänzende Bestätigung erhalten, so kamen im 15. Jahrhundert noch günstigere Umstände zusammen, um den Glanz der Kirche zu erhöhen und damit zu gleicher Zeit auch die ihr gewidmete Bauthätigkeit zu steigern und zu befördern. Ungemein günstig war zunächst schon das Episcopat von D. Juan de Villacreces (1394 bis 1403), der zu gleicher Zeit Kanzler der Mutter des von Burgos früh anerkannten Königs D. Juan II. war, und der als grofser Wohlthäter der Kirche sehr gerühmt wird. Glänzender noch war das Episcopat von D. Pablo de S. Maria. Dieser bedeutende Mann war im Jahre 1350 in einer reichen und angesehenen jüdischen Familie geboren, wendete sich erst spät dem Christenthum zu und empfing im Jahre 1390 mit seinen Kindern und andern Familienmitgliedern, mit Ausnahme seiner Frau, von der er sich scheiden liefs, die heilige Taufe. Grofse Gelehrsamkeit und nicht minder grofser Eifer, den er namentlich als Prediger und Judenbekehrer in Avignon bewies, öffneten ihm den Weg zu kirchlichen und staatlichen Ehren. Er wurde Kanzler des Königs Enrique III., dann Erzieher des Infanten und späteren Königs Don Juan II., und hatte über grofse Einkünfte zu verfügen, die er meist zu glänzenden Bauten verwendete. In der Kathedrale von Burgos baute er die Capelle des h. Paulus (1413). Nach langer Weigerung nahm er das ihm angetragene Bisthum von Burgos an, wo er im Jahre 1415 mit grofsen Feierlichkeiten empfangen wurde. Seine Mutter und seine Frau, sagen die Nachrichten, erwarteten ihn im bischöflichen Palaste. Auch in dieser neuen Stellung blieb er seinem Eifer gegen die Juden getreu, die sich damals durch ihren grofsen Reichthum gleichsam zu den Herren Spanien's gemacht hatten und deren Uebermuth er namentlich durch ihre Einschliefsung in bestimmte Quartiere der Städte — Juderias — niederzubeugen suchte. Für die kunstgeschichtliche Entwickelung ist D. Pablo von grosser Bedeutung. Von jener Capelle des h. Paulus wissen wir zwar nichts, und dasselbe gilt von dem Bau einer neuen prächtigen Sacristei, die er in der ersten Zeit seiner bischöflichen Würde errichtet haben soll. Aber den nachhaltigsten

Einflufs auf die Baugeschichte von Burgos und von ganz Spanien übte er dadurch aus, dafs er bei seiner Rückkehr von dem Concil zu Basel (1431) einen deutschen Architekten, den Meister Johann von Cöln, mit nach Burgos brachte, um denselben bei den dortigen Bauten zu beschäftigen. Er selbst lebte allerdings nicht mehr lange genug, um diesem ausgezeichneten Künstler zu grofser Thätigkeit zu verhelfen; indessen geschah dieses sehr bald durch seinen Sohn D. Alonso da Cartagena, der schon bei des Vaters Lebzeiten zu dessen Nachfolger von D. Juan II. ernannt war, und welcher den bischöflichen Stuhl von Burgos von 1435 bis 1456 inne hatte. Wie der Vater, war er durch Gelehrsamkeit und schriftstellerische Thätigkeit ausgezeichnet, und gleich jenem wufste er grofse kirchliche und politische Bedeutung in seiner Person zu verbinden. Zu besonderer Ehre wurde es ihm angerechnet, dafs es ihm gelang, auf einer Sendung an den deutschen Kaiser den Vortritt Castiliens vor England bei öffentlichen Feierlichkeiten aufrecht zu erhalten. Auch in der Bauthätigkeit eiferte er dem Vater nach. Die heutige Capilla de S. Ysabel (No. 6 und 7) errichtete er an der Stelle der Capelle der heiligen Marina, unter der Anrufung der Visitacion; wichtiger aber ist es, dafs er im Jahre 1442, vielleicht eine Idee seines Vaters ausführend, den Bau der Thürme wieder aufnahm und durch Johann von Cöln so weit führen liefs, dafs sein Nachfolger dieselben vollenden konnte. Durch seine Vermittelung endlich wurde auch die für die Kunstgeschichte von Burgos so wichtige Gründung der Karthause von Miraflores durchgesetzt, deren Geschichte uns später beschäftigen wird. Die Wirksamkeit eines so grofsen Mannes, den Aeneas Sylvius „die Freude Spanien's", und sein Lobredner D. Fernan Perez de Guzman Spanien's „Plato" und „Seneca" nannte, konnte nicht ohne Nacheiferung bleiben, und so sehen wir denn auch seinen Nachfolger auf dem bischöflichen Stuhl, D. Luis de Acuña y Osorio, aus adligem Geschlecht und vor dem Eintritt in die geistliche Laufbahn mit einer hohen Dame vermählt, in unermüdlicher Bauthätigkeit für seine Kirche wirken, als deren besonderer Wohlthäter er betrachtet wird. Er soll mit grofsen Kosten einige der grofsen Fenster der Kathedrale vergröfsert haben; er baute eine neue Wölbung über der Kreuzung von Mittel- und Querschiff, die später eingestürzt ist, aber von Zeitgenossen als ein äufserst prachtvolles Werk (somptuosisimo) gerühmt wird, und mit welcher gleichzeitig vielleicht die Decoration der der Kreuzung zunächst liegenden Gewölbe stattgefunden haben mag; er vollendete die Thürme, durch welche die Kathedrale von Burgos einzig unter den spanischen Kirchen dasteht, und führte endlich eine prachtvolle Capelle auf, die er der Concepcion weihte und die jetzt den Namen der h. Anna trägt (No. 21). Sie zeigt in den Einzelnheiten, bei einer sonst ziemlich einfachen Anlage, die durch den Raum bedingt war, die reichen Formen der später sogenannten blühenden Gothik, in welchen auch das Retablo der Capelle, so wie das Grab des ersten Caplans desselben, des Archidiaconus D. Fernando Diaz de la Fuente Pelayo († 1492), errichtet sind; beides glänzende Muster dieses üppigen und reichen Styles, zu welchem sich damals die gothische Baukunst erhoben hatte. Denselben Styl zeigen auch die von D. Luis de Acuña gestifteten, in Holz geschnitzten Flügel der nach dem Kreuzgang führenden Thüre (g), welche in dem obern Theile eine ungemein reiche architektonische Decoration, in den unteren Theilen dagegen höchst merkwürdige Reliefs zeigt, auf deren Beschreibung ich hier nicht näher eingehen kann. In den Streitigkeiten zwischen Isabella der Katholischen und dem Könige von Portugal nahm der Bischof nicht immer eine feste Stellung ein, indem er im Jahre 1468 der Ersteren Treue geschworen, 1474 dagegen sich dem Letzteren zugewendet hatte. Nachdem aber dieser das Castell von Burgos verloren, ist D. Luis immer ein treuer Anhänger Isabella's geblieben, der er namentlich im Jahre 1487 durch Stellung bedeutender Mannschaften bei der Belagerung von Malaga sehr wesentliche Dienste geleistet hat. Er starb im Jahre 1495 und ward in seiner Capelle begraben, in deren Mitte sich auch der aus Marmor gearbeitete Sarkophag mit seiner Statue befindet. Dieses Denkmal zeigt schon die einfacheren Formen der Renaissance. Denn diese neue, aus der Rückkehr zu den antiken Formen hervorgegangene Kunstweise war schon damals von Italien nach Spanien übergeführt worden, wo sie sich in einer meist gefälligen und schwungvollen Weise mit den Formen der zu ihrer letzten Blüthe und Fülle gelangten Gothik zu verschmelzen begann. Auch von dieser Verschmelzung giebt ein noch unter dem Episcopat von D. Luis errichtetes Denkmal in der Kathedrale von Burgos Zeugnifs; es ist dies die grofse, zum Erbbegräbnifs der Familie Velasco bestimmte und von D. Pedro Hernandez de Velasco, Connetable von Castilien, errichtete Capelle am Schlufs des Chores, die auch von ihrem Erbauer den Namen der Capilla del Condestable erhalten hat (No. 15). Dieser Prachtbau nimmt die Stelle der früheren Capelle des h. Petrus ein, welche die mittlere unter den den Choresschlufs umgebenden Capellen war, und von der noch ein gleichsam als Vorhalle zu der des Connetable dienender Theil erhalten ist, wie dies der Grundrifs ergiebt; die Absicht des Gründers, einen prachtvollen und weit über die Dimensionen der ursprünglichen Capelle hinausgehenden Bau zu errichten, führte zu der Unregelmäfsigkeit, dafs der Mittelpunkt desselben nicht in der Axenrichtung der ganzen Kathedrale liegt, sondern nach der linken Seite geschoben erscheint, indem auf der rechten Seite aller Platz von der grofsen Capilla de Santiago (Nr. 11) eingenommen war. Tritt man durch den architektonisch und bildlich überreich decorirten Eingang, der von Villa Amil bekannt gemacht ist, in

die Capelle ein, so stellt sich der ganze Raum wie ein fünfseitig aus dem Achteck construirter Choresschlufs dar, in der Höhe des ersten Stockwerkes aber sind auf der Eingangsseite zwei Pendentifs angebracht, welche den Uebergang aus dieser Form in die eines regelmäfsigen Octagons vermitteln. Als solches erhebt sich nun das Gebäude noch in zwei, mit Fenstern durchbrochenen Stockwerken, über welchen sich dann eine sternförmig sehr reich gegliederte Kuppel wölbt, von ähnlicher, nur reicherer Construction, als die Capilla de S. Catalina. Während nun in dieser Wölbung die Principien der gothischen Baukunst festgehalten sind, zeigen die vorerwähnten muschelförmig decorirten Pendentifs die Formen der Renaissance, und diese Mischung ist auch in vielen Details des Gebäudes durchgeführt. Namentlich zeigt sich dieselbe an dem Retablo des Hauptaltares in einer Weise, welche Bosarte auf die Vermuthung geführt hat, es seien zu diesem im Renaissance-Styl entworfenen Bau Bestandtheile eines älteren gothischen Altares verwendet worden. Rechts und links befinden sich in der Umfassungsmauer zwei kleine Seiten-Capellen, von denen die eine einen Renaissance-Altar, die andere einen Altar in den Formen der blühendsten Gothik hat. In derselben gothischen Weise ist auch der kleine, höchst unregelmäfsige Raum überwölbt, der als Sacristei dient (No. 16), und in welchen man durch eine kleine Thür im Renaissance-Styl eintritt. Eine Wendeltreppe führt von dort aus zu dem im Innern der Capelle zwischen den beiden Stockwerken befindlichen Umgang, so wie zu den äufseren Galerien des Baues, der sich äufserlich als ein gewaltiges Achteck mit starken, thurmartigen Strebepfeilern darstellt, die in reichen und üppig ornirten gothischen Pyramiden emporragen und einen reichen und imposanten Abschlufs der reichsten aller spanischen Kathedralen bilden. Den Reichthum dieser Capelle an bildlichem Schmuck und Gemälden mufs ich hier übergehen, und bemerke nur, dafs in der Mitte der Capelle, vor dem Hochaltar derselben, auf reich verzierten Sarkophagen die liegenden, mit äufserster Sorgfalt, Naturtreue und innigem Gefühl ausgeführten Gestalten der Gründer ruhen, Don Pedro Hernandez de Velasco und seine Gemahlin Doña Mencia de Mendoza, Gräfin von Haro, von denen nach der ungemein ausführlichen Inschrift ersterer im Jahre 1492, letztere im Jahre 1500 verstorben ist.

Eine ähnliche Verbindung der beiden Style, die wir in so glänzender Weise in der Capilla del Condestable sich mit einander verschmelzen sahen, zeigt, obschon in einer bei weitem einfacheren Weise, die Capilla de la Presentacion (No. 2). Dieselbe entspricht in ihrer Anlage vollkommen der der h. Catharina; ihr Grundrifs bildet ein grofses Viereck, das die Länge zweier Arcaden des Seitenschiffes der Kirche einnimmt und welches in seinem oberen Stockwerk in's Achteck übergeht. Der Uebergang, welcher in S. Catalina durch kleine dreieckige Gewölbe geschieht, wird hier, der Renaissance-Architektur entsprechend, durch eigenthümliche doppelte Pendentifs mit muschelartiger Verzierung gebildet (Fig. 9 auf Blatt *C*). Prachtvolle Grabmäler der Familie Lerma aus der Mitte des 16. Jahrhunderts bilden den plastischen, ein dem Michel Angelo zugeschriebenes Madonnenbild den malerischen Schmuck dieser Capelle, die bei aller ihrer Einfachheit durch schöne und edle Verhältnisse einen sehr würdigen Eindruck macht.

So sind wir bis zur Schwelle, vielleicht schon bis in den Beginn des 16. Jahrhunderts geführt, in welchem die Einflüsse des italienischen Styles immer deutlicher hervortreten. Dies Jahrhundert, das für Spanien äufserlich so ungemein glänzend war, war es auch für Burgos. Allerdings hörte die Vorliebe der Herrscher Castiliens für diese Stadt immer mehr auf; seitdem die arme Juana mit der Leiche ihres geliebten Philipp, an dessen Seite sie 1506 mit so grofsem Glanze von Ferdinand in Burgos empfangen war, die Stadt verlassen hatte, ist dieselbe nie wieder auf längere Zeit Sitz des Herrscherhauses geworden. Schon bei dem Einzuge Carl's I. in sein ererbtes Reich empfand man es in Burgos mit grofsem Mifsvergnügen, dafs er sich daselbst nicht länger als eine Woche aufhielt. Bald wurde Burgos auch in die Unruhen der Communeros hineingezogen, und es ist dann später auch niemals wieder Residenz der Könige geworden, die erst nach Valladolid, dann nach Madrid verlegt wurde. Trotzdem blieb durch Industrie und Handel das Gedeihen der reichen Stadt in stetem Zunehmen, und Navagero, der Burgos im Gefolge des Kaisers kennen lernte, rühmt den Reichthum und die Betriebsamkeit der Burgenser, die, wie er hinzufügt, mit grofser Unternehmungslust in ihren Handelsgeschäften nicht blos Spanien, sondern alle Theile der Welt besuchten. Nicht minder auch erhielt sich die kirchliche Bedeutung von Burgos auf ihrer alten Höhe; ja man kann sagen, dafs dieselbe ihren äufseren Abschlufs und Höhenpunkt erreichte, als unter der Regierung von D. Francisco de Pacheco y Toledo (1567 bis 1579) das Bisthum zum Rang eines Erzbisthums erhoben wurde. So sehen wir denn auch die Kathedrale gerade im Verlauf des 16. Jahrhunderts durch einige ihrer prächtigsten Zierden bereichert werden: den Chor, die puerta de la Pellejeria, den Crucero, die Prachttreppe, die Ausstattung der Capilla mayor u. a., die uns noch ausführlich beschäftigen werden. Kunstgeschichtlich interessant ist, wie sich an diesen Bauten der Kampf zwischen den gothischen und den Renaissance-Principien fortdauernd und mit schwankenden Erfolgen bekundet. Gleich im Beginne dieses Zeitraums tritt der klassische Geschmack in völliger Reinheit am Chor auf; er bleibt in der puerta de la Pellejeria vorherrschend, jedoch nicht ohne der heimischen, formenreichen Gothik Einflufs auf die Gestaltung der Details zu gestatten. Umgekehrt stellt sich das Verhältnifs am Crucero heraus; noch einmal gelangt,

obschon auch seinerseits mit Aufnahme der entgegengesetzten Principien, der gothische Styl zu voller und prächtiger Blüthe, um dann, wie dies die Treppe, die Retablos und viele Grabmäler bekunden, dem modernen Klassicismus ganz das Feld zu räumen. Der erste Bau von Bedeutung ist der Chor, der von dem Bischof Fray Pascual (1497 bis 1512) errichtet wurde. Bis zum Jahre 1500 war der Sitz des Chores in demjenigen Theile der Kirche gewesen, den wir schlechthin den Chor zu nennen pflegen und der in Spanien als Capilla mayor bezeichnet wird. In dem obengenannten Jahre beschlofs Bischof Pascual, denselben nach dem Langhause zu verlegen, wo nun ein besonderes Gebäude für diesen Zweck errichtet werden mufste. Eine Aenderung, die leider auch in allen übrigen Kathedralen Spanien's stattgefunden hat und die überall den Total-Eindruck des kirchlichen Gebäudes auf das Empfindlichste beeinträchtigt. Die Anlage dieses neuen Chores nun besteht hier — wie mit geringen Abweichungen auch in den übrigen Kathedralen — darin, dafs die bei der Kreuzung zunächst liegenden Compartimente des Mittelschiffes mit einer festen, etwa bis zur halben Pfeilerhöhe emporreichenden Mauer eingeschlossen wurden, in welchem Raume dann die Sitze der Canonici und des Bischofs ihren Platz fanden.*) Die architektonische Decoration dieses Chores, welcher gleichsam eine Kirche in der Kirche bildet, zeigt im Aeufseren korinthische Pilaster, welche ein Gebälk tragen und Altarnischen einschliefsen, alles schlicht und einfach und ohne alle Beimischung gothischer Motive. Die Chorstühle im Innern sind sehr reich, und zeigen in ihrer oberen Reihe auch die korinthische Säulenordnung. Von ihrer decorativen Ausstattung mit Holzschnitzereien will ich nur bemerken, dafs an dem Stuhle des Bischofs unter einigen Darstellungen heiliger Gegenstände vor Allem ein Relief auffällt, auf welchem der Raub der Europa durch den in einen Stier verwandelten Jupiter dargestellt ist; ein Zeichen, wie sehr die den Italienern dieser Periode eigene Vorliebe für die antike Kunst und ihre Gegenstände auch hier in Burgos sich eingebürgert hatte, das allerdings seiner Immediatstellung wegen mehr als andere Kirchen nach Rom hingewiesen war. Bischof Pascual, der diesen Bau vielleicht durch italienische Künstler ausführen liefs, war selbst in Italien gebildet, starb auch in Rom, wohin er mehrere Male zu Fufs gepilgert sein soll. Er ward daselbst in S. Maria sopra Minerva beigesetzt, der Hauptkirche der Dominicaner, deren Ordensregel er auch als Bischof getreu geblieben war.

Das zweite Denkmal der Renaissance des 16. Jahrhunderts ist das Portal, welches der Bischof D. Juan Rodriguez de Fonseca (1514 bis 1524) an dem Vorsprunge des nördlichen Querschiffes (e) errichten liefs. Es wird die puerta de la Pellejeria genannt und mufs als eines der schönsten Beispiele einer reichen und glänzenden Renaissance-Architektur betrachtet werden, die in der üppigen Fülle der Ornamentik mehr als diefs in den Charakter der spanischen Kunst an sich trägt. Es besteht aus drei Abtheilungen, die durch Säulen und kleinere übereinander gestellte Pilaster, sämmtlich mit den mannigfaltigsten Sculpturen bedeckt, von einander getrennt sind. In den schmalen Seitenabtheilungen befinden sich je zwei übereinander angeordnete Nischen mit Statuen, in der weiteren mittleren die Thür, welche im Rundbogen gewölbt und mit reichem, frei gearbeitetem Zackenwerk verziert ist, wie es der späteren Gothik eigen ist. Die beiden seitlichen Abtheilungen sind mit rundbogigen Frontons abgeschlossen, über denen sich ein birnenförmig ausgeschweifter Spitzbogen mit reichem gothischem Blattornament erhebt, während die in mehreren kleinen Stockwerken sich erhebende mittlere Abtheilung von einem halbkreisförmigen Fronton mit einem Relief der h. Jungfrau gekrönt wird.

So viel Glanz und Zierlichkeit nun auch dies schöne Denkmal entfaltete, so wird es doch an Reichthum der Decorationen und vor Allem an constructiver Bedeutsamkeit durch den Thurm übertroffen, welcher in der Mitte dieses Jahrhunderts über der Kreuzung errichtet wurde und der von den Spaniern wohl als „Kathedrale in der Kathedrale", sowie als neues Weltwunder gepriesen wird. Der von dem Bischof D. Alonso da Cartagena in der Mitte des 15. Jahrhunderts zwar höchst prächtig, aber doch nur aus Backsteinen erbaute Crucero stürzte in der Nacht des 3. März 1543 (nach Anderen 1539) ein. In dem Kapitel, welches am andern Morgen von dem Bischofe D. Juan Alvarez de Toledo abgehalten wurde, beschlofs man sogleich den Wiederbau, der auch in kürzester Frist begonnen wurde. Es wird nicht gemeldet, dafs der König, wie es sonst der Fall gewesen, den Bau begünstigt und unterstützt habe; dagegen tritt die Kirche und die Bürgerschaft mit grofser Bereitwilligkeit und mit Opfern ein, deren Gröfse in Erstaunen setzt. Zunächst verhiefs Papst Paul III. auf Bitten des Clerus von Burgos viel Indulgenzen an die Gläubigen, die sich bei dem Bau betheiligen würden, und der dadurch erweckte oder durch die Sache selbst bedingte Eifer war so grofs, dafs der Bischof, der sich der Sammlung der Beiträge selbst unterzog, an einem Nachmittag 22000 Ducaten eingenommen haben soll. Ebenso wird erzählt, dafs von den Bürgern der Stadt die Bewohner der Strafse S. Juan 11000, andere, die bei dem königlichen Garten wohnten, 14000 Ducaten zusammengebracht hätten. Die Kirche selbst aber und die Gemeinde der Stadt thaten sich vor Allen hervor und brachten zum Gedächtnifs dessen auch ihre Wappen später im Innern an. Dem entsprechend rückte denn auch der Bau mit grofser Schnelligkeit vor; schon

*) Ich habe die Angabe dieser, so wie der zwischen den Pfeilern der Absis aufgeführten Mauern auf dem Plane (Fig. 5 auf Blatt C) absichtlich unterlassen, um die Uebersicht der baulichen Anlage nicht zu beeinträchtigen.

Im Jahre 1544 war man nach vollendeter Grundlegung bis zur halben Höhe der Pfeiler gelangt, die, um die Last des Thurmes zu tragen, bedeutend verstärkt werden mufsten; 1550 waren die Pfeiler und die sie verbindenden Spitzbogen-Arcaden fertig, und im Jahre 1567 der ganze Bau zu Ende gebracht. Derselbe besteht nun aus den obenerwähnten vier Pfeilern der Kreuzung, die bis zu einem Umfange von 51 Fufs verstärkt und mit einer Art flacher Cannelirung bedeckt wurden. Wegen dieser Cannelirung haben einige spanische Beschreibungen wohl den ganzen Bau als „dorisch“ bezeichnet, wogegen schon Bosarte ausdrücklich das Ueberwiegen des gothischen Styles darin hervorhob. Die Pfeiler sind, der Anordnung des ganzen übrigen Gebäudes entsprechend, durch Spitzbögen mit einander in Verbindung gesetzt, und in die vier Ecken sind Pendentifs mit muschelförmiger Verzierung eingesetzt, die den quadraten Grundrifs in's Achteck überführen. In dieser Form nun erhebt sich der Thurm in zwei Stockwerken, deren Seiten von gothischen Fenstern durchbrochen und innen mit mannigfachen Sculpturen bedeckt sind, in denen sich der Renaissance-Geschmack zeigt. Aeusserlich dagegen ist der ganze Bau in der Weise der blühendsten Gothik gestaltet und bildet mit seinem reichen Ornament und den in Pyramiden endenden acht Rundthürmen, die als Eckpfeiler dienen, ein ungemein prächtiges Ganzes, das als würdiger und bedeutsamer Mittelpunkt zwischen den Thürmen der Façade und der Capilla del Condestable erscheint. Ohne auf die weitere Beschreibung der reichen Decoration einzugehen, ist hier nur noch der Decke zu erwähnen, die ebenfalls in geistreicher Weise Gothik und Renaissance verbindet. Sie besteht nicht, wie man aus der Uebereinstimmung des Grundrisses mit dem der Capilla del Condestable schliefsen könnte, aus einem gothischen Gewölbe, sondern aus einem sternförmig combinirten, frei gearbeiteten Rippenwerk, das flach eingedeckt ist und dessen Schlufsstein sich 180 Fufs über dem Fufsboden der Kirche befindet. (Fig. 10 auf Blatt C Als die ausführenden Meister des Baues werden Juan de Castañedo und Juan de Valleja genannt, beide aus Burgos gebürtig; der Urheber des Planes dagegen und der Leiter des Baues ist wieder ein Künstler aus dem fernen Norden, „Maese Felipe,“ d. h. Philipp Viguernis oder Vigarni aus Burgund, einer der drei Architekten, die Carl V. mit nach Spanien gebracht hat, so dafs der nordische Kunstgeist, der einst bei der ersten Gründung der Kathedrale mitwirkte, auch hier bei dem letzten Abschlufs derselben seinen Einflufs bewährt hat. Denn als solchen kann man den Crucero allerdings betrachten, und wenn auch die Kathedrale im Verfolg der Zeiten noch mit mehreren und theilweis sogar sehr prächtigen Capellen und Denkmälern bereichert worden ist, als bauliches Ganze ist sie durch den Prachtbau des Crucero zum letzten Abschlufs gebracht worden.

Von den weiteren Verschönerungen, die ebenfalls dem 16. Jahrh. angehören, ist zunächst die Prachttreppe zu erwähnen, die von der puerta alta in das Querschiff hinabführt. Sie ist nach der Zeichnung des einheimischen Künstlers Diego de Siloë gebaut, welcher im Jahre 1524 das von seinem Vater Gil begonnene Grabmal des Königs D. Juan II. in Miraflores vollendet (s. u.) und auch später als Baumeister* durch die Erbauung der Kathedralen von Granada und Malaga hohen Ruhm erworben hat. Die Treppe, die aus zwei doppelt gebrochenen Armen von je 38 Stufen besteht, ist ganz im Renaissance-Styl gehalten und zeichnet sich durch einen grofsen Reichthum feiner und geschmackvoller Reliefsculpturen aus. Ueber die Zeit der Errichtung wird Bestimmtes nicht überliefert; dagegen wissen wir, dafs zehn Jahre nach Vollendung des Crucero mit der Ausstattung der Capilla mayor begonnen wurde, einem der bedeutendsten Werke des 16. Jahrh., das vielleicht durch die Erhebung von Burgos zum Erzbisthum hervorgerufen worden ist. Letztere fand im Jahre 1574 unter D. Francisco de Pacheco statt, der seit 1567 den bischöflichen Stuhl inne hatte und im dritten Jahre nach seiner Erhöhung die Ausstattung der Capelle und namentlich den Retablo des Hauptaltars begann, der dann von seinen Nachfolgern rüstig weiter gefördert wurde. Dieser letztere besteht aus einem Bau, der sich in drei Stockwerken zu bedeutender Höhe erhebt. Die einzelnen Stockwerke sind durch Säulen von dorischer, ionischer und korinthischer Ordnung in verschiedene Felder getheilt, in denen sich theils einzelne Statuen, theils Reliefs befinden, die mir zu den besten Erzeugnissen der spanischen Sculptur des 16. Jahrh. zu gehören scheinen, wie denn auch der Retablo selbst in baulicher Beziehung durch Reinheit der Verhältnisse und Schönheit der Details eine der ersten Stellen unter den zahlreichen ähnlichen Kunstwerken in Spanien einnimmt. Er ist von zwei fremden Künstlern Rodrigo und Martin de la Haya, aus dem Haag, aus Nufsbaumholz geschnitzt, welche die gewaltige, ihnen mit 40000 Ducaten bezahlte Arbeit im Jahre 1593 vollendeten, worauf dann noch die Bemalung und Vergoldung folgte, welche 1593 bis 1594 von Gregorio Martinez aus Valladolid und Juan Urbina aus Madrid für den Preis von 11000 Ducaten ausgeführt wurde.

Als Werke des 16. Jahrh. möchten mit Uebergehung mehrerer zum Theil sehr prächtiger Grabmäler etwa noch die Capilla de las Reliquias mit Kuppel und Laterne (No. 4) und die Decke des Kapitelsaales (No. 14) zu erwähnen sein, welche aus reich in Holz geschnitztem Cassettenwerk mit einzelnen arabischen Motiven besteht, während der Saal selbst fast ganz ohne baulichen Schmuck gelassen ist. Unter dem Bischof D. Juan Rodriguez de Toledo (1539 bis 1550) versammelte sich das Kapitel noch in der Capilla de S. Catalina. Dem Ende des 16. oder der ersten Hälfte des 17. Jahrh. scheint ferner die Capilla de la Nativitad anzugehören (No. 19), als deren Gründer D. Pedro Gonzalez de Salamanca ge-

nannt wird. Derselbe liegt hier nebst Frau und Tochter begraben, wie dies eine Inschrift besagt, die zugleich in der üblichen Weise verschiedene von ihm gestiftete Messen anführt, ohne jedoch der Zeit der Gründung Erwähnung zu thun; die Capelle hat eine längliche Form und ist mit einer ovalen Kuppel überdeckt, welche von einer Laterne abgeschlossen und wie die übrigen Theile der Capelle reich mit Sculpturen bedeckt ist. Der zweiten Hälfte des 17. Jahrh. gehört die Capilla de S. Enrique an (No. 8), an Reichthum der Arbeit und Pracht des Materials fast die erste der Kirche, und auch in der Inschrift als „hellstrahlende“ (fulgentissima) bezeichnet. Sie ist von dem Erzbischof D. Enrique Peralta y Cardenas († 1679) gegründet, der sie zu seiner Begräbnifsstätte bestimmte. Aufser mehreren Denkmälern aus älterer Zeit enthält sie einen kleinen Chor, und als Grabmonument ein Marmorretablo mit der aus Bronze gegossenen, vor einem Betpult knieenden Gestalt des Stifters, über welchem ein Engel einen ebenfalls aus Bronze gearbeiteten Teppich ausbreitet; überdeckt ist der Raum derselben durch zwei Kuppeln, von denen die eine geschlossen, die andere dagegen von einer Laterne gekrönt wird; beide, wie alle übrigen Theile ungemein reich und prachtvoll decorirt und nicht frei von den üppigen Auswüchsen, die man als Vorläufer des Churriguerismus betrachten kann.

Auch von dieser letzten, nach dem Architekten Churriguera benannten Ausartung der spanischen Baukunst, deren Keime schon in den Zeiten der schönsten Blüthe zu erkennen sind, hat die Kathedrale ein glänzendes und in seiner Art höchst bedeutendes Beispiel aufzuweisen. Ich erwähne als solches, mit Uebergehung der in ähnlichem Styl, doch in beiweitem kleinlicherer Weise errichteten Capilla de S. Juan de Sahagun (No. 3) und der im Jahre 1771 decorirten neuen Sacristei (No. 10; No. 9 ist die Antesacristia), die unmittelbar links vom Eingange der Kirche belegene Capilla de S. Tecla (No. 22). Sie ist von dem Erzbischof D. Manuel de Sammaniego y Jaca gegen das Jahr 1734 gegründet worden und hat ihrer Zeit eben so viel Anlafs zu ausschweifendem Lob gegeben (in Gedichten ist sie von Mendoza de los Rios gepriesen worden), als sie in der darauf folgenden Periode des Purismus unbegrenztem Tadel unterworfen worden ist. Pons kann nur das Geld bedauern, das dies „Wunder der Zeit“ gekostet habe, obschon er den Künstler entschuldigt, der gezwungen war „die extravagante Mode, die damals herrschte, zu befolgen, oder nichts zu leben zu haben,“ und in diesen Ton stimmen fast sämmtliche Bericht-Erstatter ein. Dafs man heut zu Tage den unbedingten Lobrednern nicht mehr beistimmen kann, versteht sich wohl von selbst; weniger erklärlich mag es erscheinen, wenn ich auch den unbedingten Tadlern nicht beistimmen möchte. Man ist auch bei uns von einer solchen vornehmen Geringschätzung alles dessen erfüllt, was der Zeit „des Zopfes“ angehört, dafs es fast als Ketzerei erscheinen könnte, ein Denkmal jener Richtung, und zwar ein so hervorragendes, in Schutz nehmen zu wollen. Ein solches ist aber die Capilla der heiligen Tecla jedenfalls, und doch mufs ich gestehen, darin Vorzüge zu erkennen, die namentlich mit Rücksicht auf die Zeit der Erbauung alle Anerkennung verdienen. Viele Detailgliederungen und der ganze Retablo des Altars können allerdings leicht Preis gegeben werden, doch ist die Total-Anordnung der Capilla vortrefflich und ihr Anschlufs an den vorhandenen Bau in höchst geschickter und geschmackvoller Weise vollzogen. Die Capelle nimmt nämlich der Länge nach den Raum neben den vier ersten Arcaden des linken Seitenschiffes ein; die Mauer der Kirche ist hinweggerissen, und statt deren sind drei schlanke und kühne Pfeiler stehen geblieben, welche die Höhe des Seitenschiffes haben und in ihrer Stellung den Pfeilern des Kirchengebäudes entsprechen. An diese schliefst sich nun der 63 Fufs breite und 93 Fufs lange Raum an, der durch zwei kühne Bögen von 42 Fufs freier Spannung und 62 Fufs Höhe in drei Abtheilungen getheilt wird. Die beiden schmäleren an den Seiten sind durch Kreuzgewölbe überdeckt, die sich in einer für die damalige Zeit gewifs seltenen Weise der Gewölbebildung des gothischen Hauptgebäudes anschliefsen, wogegen der mittlere quadrate Raum durch eine schöne weite Kuppel überspannt wird. Alle Gewölbe der Decke sind mit reichbemaltem und vergoldetem Stuckwerk bedeckt, das in seinen Einzelheiten, ebenso wie die Detailgliederungen, vielfach Willkühr und Schwulst zeigen mag, aber in seiner, ich möchte fast sagen consequenten Buntheit wieder zu einer gewissen Harmonie gelangt und wenigstens nicht verletzt, während die Totalwirkung der Capelle durch verständige Raumvertheilung, kühne Construction und leichte edle Verhältnisse eine durchaus erfreuliche ist.

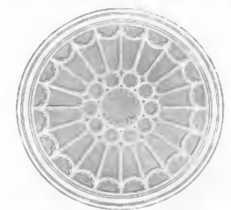
Und damit können wir die Beschreibung der Kathedrale von Burgos beschliefsen, die uns in ihren einzelnen Bestandtheilen eine vollständige Geschichte der christlichen Architektur Spanien's von ihrem Aufleben im elften, bis zu ihrem durch wuchernde Ueberfülle bewirkten Untergang im achtzehnten Jahrhundert dargeboten hat; wir müfsten denn die Zerstörung der Bildwerke an den Portalen als den Act eines vandalischen Purismus hier noch einmal anführen und der zwischen die kahlen Wände des mittleren Portales eingesetzten griechischen Thür Erwähnung thun, die hier allerdings fremd und ängstlich unter den reichen Gestaltungen der oberen Façade dasteht, aber doch vielleicht Aufmerksamkeit verdient als Hinweis auf eine künftige Regeneration der Baukunst, die bis jetzt freilich noch zu keiner monumental bedeutsamen Aeufserung gelangt ist, deren Ideen aber allerdings in vielen jüngeren strebenden Künstlern der jetzigen Generation sich zu regen und zu schöner Entfaltung zu drängen scheinen.

Aufser der Kathedrale besitzt Burgos noch eine grofse Anzahl gottesdienstlicher Gebäude, von denen in-

defs gegenwärtig nur ein geringer Theil seinem ursprünglichen Zwecke dient. Die Zahl der Parochialkirchen belief sich auf 22, von denen zu Florez Zeiten (1771) nur noch 14 gebraucht wurden; Klöster wurden von dem Autor der España sagrada 20 angeführt. Ich begnüge mich, aus dieser grofsen Anzahl von Gebäuden einige solche hervorzuheben, die als besonders wichtige Belege für die baugeschichtliche Entwickelung betrachtet werden können, und die ich selbst genauer zu untersuchen im Stande war. Als Beispiel der romanischen und der Uebergangsperiode sind schon das Kloster de las Huelgas und das Ospedal del Rey erwähnt worden. Als Beispiel früherer Gothik ist die Parochialkirche S. Gil zu betrachten.

Die Nachrichten über die Gründung der Kirche S. Gil lauten nicht sonderlich übereinstimmend. Nach der einen soll sich auf der Stelle der Kirche eine ursprünglich vor der Stadt liegende Einsiedelei unter Anrufung des heiligen Bartholomäus befunden haben; als sich die Stadt bis dahin erweitert, sei dieselbe im Jahre 1399 zu einer Parochialkirche des heiligen Egidius (S. Gil) umgestaltet und neu gebaut worden. Dagegen wird von anderer Seite bemerkt, dafs in einer päpstlichen Bulle vom Jahre 1163 unter den elf Kirchen von Burgos schon die des heiligen Egidius erwähnt wird. Von dieser ursprünglichen Kirche ist nichts mehr erhalten; sie ist bei steigender Zahl der Parochialen neu gebaut worden. Als den Zeitpunkt dieses Neubaues pflegt man allgemein das Jahr 1399 anzunehmen, und werden als damalige Förderer desselben D. Pedro de Camargo und Garcia de Burgos angegeben. Mit dieser Angabe stimmt denn aber der Charakter des Gebäudes keineswegs überein, und ich bin überzeugt, dafs das Approbationsdocument vom Jahre 1399, auf welchem jene Ansicht beruht, nur auf einen Ausbau der Kirche sich bezieht, während die ursprüngliche Anlage „el cuerpo" von dem Anfang des 13. Jahrh. herrührt und nicht mit Unwahrscheinlichkeit als Nachwirkung des Dombaues in den bürgerlichen Kreisen der Bauthätigkeit betrachtet werden kann. Mit dieser Ansicht über den Zeitpunkt der Erbauung scheint auch Caveda übereinzustimmen, der, allerdings ohne etwas Näheres anzugeben, S. Gil als Beispiel des gothischen Styles in seiner ersten strengen und einfachen Periode anführt und mit S. Maria l'antigua in Valladolid zusammenstellt, welche allerdings einen ganz ähnlichen Charakter an sich trägt. Zu der ursprünglichen Anlage von S. Gil ist das dreischiffige Langhaus, das Querschiff und die Capelle des Chores zu rechnen. (Fig. 12 auf Blatt *C*.) Zu dem Neubau vom Jahre 1399 scheinen die beiden grofsen Capellen rechts und links von der Capilla mayor zu gehören, während andere Erweiterungen, namentlich die prächtige Capelle zur Linken des Langhauses, in noch späterer Zeit entstanden sind. Letztere, die Capilla de la Nativitad ist von Juan de Castro († 1535) und dessen Gemahlin († 1548) erbaut und zu ihrer Grabstätte bestimmt worden. Sie kann als eines der schönsten und reichsten Beispiele jener in Spanien so häufigen achteckigen Capellen betrachtet werden, von denen wir schon die von S. Catalina und der Presentacion in der Kathedrale kennen gelernt haben. In dem Bau derselben sind die gothischen Principien festgehalten, namentlich in der Wölbung der Kuppel, welche an Reichthum des kunstvoll componirten Rippenwerkes die oben erwähnten Capellen beiweitem übertrifft; der Retablo des Altars dagegen zeigt schon deutlich die Formen der Renaissance. In Bezug auf den unter Fig. 11 auf Blatt *C* mitgetheilten Durchschnitt bemerke ich, dafs der Körper der Kirche vielfach umbaut ist und die Strebepfeiler, die man von keinem Punkte erblicken kann, nach dem Vorbilde der Kathedrale angegeben sind. Von anderen Capellen sind noch zu erwähnen die „de la buena mañana" mit einem Retablo von üppiger Gothik und einem Grabmal aus dem 14. Jahrh.; die de los S. Reyes, deren Altar mit Mosaik verziert ist, dem einzigen derartigen Schmuck, den man in Burgos kennt. An der Chornische, der Capilla mayor, sind gegen das Ende des 16. Jahrh. Aenderungen, wahrscheinlich nur decorativer Natur, von D. Diego Maluenda und dessen Gattin Doña Catalina vorgenommen, und ist dieselbe noch später mit einem churrigueresken Altarretablo ausgestattet worden. Die Kirche ist überdies reich an zierlichen Denkmälern und hat auch einige ältere Gemälde von kunstgeschichtlichem Werthe aufzuweisen.

Die Parochialkirche S. Esteban wird ebenfalls schon in der erwähnten Bulle vom Jahre 1163 genannt; auch ist sie zu den Zeiten der ausgebildeten Gothik erneuert worden, wovon namentlich das schöne, in schlanken und edlen Verhältnissen erbaute Hauptportal Zeugnifs ablegt. Es ist reich mit Sculpturen in freiem und leichtem Styl

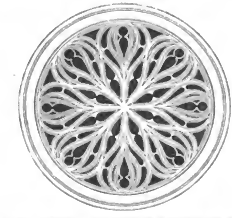


verziert, und darüber befindet sich ein einfaches aber gefälliges Rundfenster, von dem die vorstehende Skizze eine Abbildung giebt. Das Innere der Kirche ist von drei Schiffen gebildet und grofsentheils mit reichen Decorationen aus späterer Zeit versehen.

Zu diesen Beispielen gothischer Architektur auf ihren

früheren Entwickelungsstufen fügen wir noch zwei Beispiele der späteren und glänzenderen Entfaltung derselben hinzu.

Zu diesen gehört das Kloster „de la Merced." Im 13. Jahrh. gegründet, ist es im Anfang des 15. Jahrh. verlegt und auf seiner jetzigen Stelle, gegenüber der Stadt am Arlanzon, von dem Bischof D. Alonso da Cartagena neu erbaut worden. Jedoch fand zu Ende dieses Jahrh. noch ein Neubau statt, welcher Don Francisco de Castillo, Regidor von Burgos, und seiner Gemahlin D. Leonor de Pesquera zugeschrieben wird, und dessen Ausführung in die Jahre 1498 bis 1514 fällt. Das Innere der jetzt zu anderen Zwecken benutzten Kirche zeigt reich verzierte Kreuzgewölbe; an der dem Flusse und der Stadt zugewendeten nördlichen Façade des Querschiffes befindet sich eine schöne Rosette, deren Stabwerk reich und gefällig mit Anwendung des sogen. Fischblasenmusters componirt und hier skizzirt ist. Dieselbe



zeigt eine gewisse Verwandtschaft mit einer von mir früher gezeichneten, bis jetzt noch nicht bekannt gemachten Rosette der Capelle im Castel nuovo in Neapel, wie denn überhaupt diese Stylform in dem einst unter spanischer Herrschaft stehenden Neapel und Sicilien (erzbischöflicher Palast in, und Portal der Kirche del Gesù bei Palermo) vielleicht noch mehr als in Spanien selbst verbreitet war.

Mit Uebergehung einiger anderen Klöster und Kirchenbauten wenden wir uns schliefslich zur Betrachtung der Karthause von Miraflores. Dieselbe ist etwa eine halbe Meile von Burgos entfernt und an der Stelle belegen, wo der König D. Enrique III. einen Park und Palast besafs, der schon damals den Namen Miraflores, Blumenschau, trug. D. Enrique's Nachfolger, D. Juan II., errichtete daselbst trotz vielfacher Schwierigkeiten und ungeachtet des Widerspruchs seines Günstlings D. Alvaro de Luna, aber unter Beirath und Mitwirkung des uns schon bekannten Bischofs D. Alonso da Cartagena ein Karthäuserkloster. Im Jahre 1441 wurde der dahin zielende Beschlufs dem Karthäusergeneral D. Francisco Maresma mitgetheilt, und dieser liefs sogleich Besitz von dem ihm dargebotenen Terrain nehmen. Als Zeitpunkt der eigentlichen Gründung ist das Jahr 1442 zu betrachten. Zuerst diente ein Saal in dem königlichen Palast zur Kirche, indem eine von Enrique daselbst mit grofser Pracht begonnene Capelle nie fertig geworden war. Kaum war der Bau des Klosters angefangen, so begannen sich die Forderungen um Mittel behufs der Weiterführung zu häufen. Fast wären dieselben an dem dauernden Widerstande des Hofes gescheitert, wenn nicht die ganze Angelegenheit in die Hände des Bischofs D. Alonso gelegt worden wäre, der endlich die Dotationen auswirkte und dadurch die Ausführung des Projectes möglich machte. Es scheint indefs kein günstiger Stern über dem Unternehmen gewaltet zu haben, und dem Könige selbst ist aus seiner Stiftung viel Last erwachsen. Denn schon im Jahre 1443 mufsten, obschon nur fünf Mönche in dem Kloster wohnten, auf anhaltende Bitten derselben neue Dotationen angewiesen werden, da die alten, obschon sehr reichlich, angeblich nicht mehr zu deren Unterhalt genügen sollten. Die nun erfolgenden neuen Schenkungen waren ungemein reich; zwei Neuntel der königlichen Einkünfte von 57 Ortschaften wurden dem Kloster zugewiesen, und als nun die Existenz desselben gesichert schien, erfolgte im Jahre 1449 die Bestätigung durch Papst Nicolaus V. Mancherlei Begünstigungen folgten (so ward im Jahre 1450 die Tafel der Mönche durch das Recht des Vorkaufs von frischen und gesalzenen Fischen bevorzugt, und der Bau schritt vor, als im Jahre 1452 eine Feuersbrunst die neuen Anlagen gänzlich zerstörte. Nun schritt man zu einem gründlichen Neubau, der denn auch sehr bald nach den Entwürfen des uns schon bekannten Baumeisters Johann von Cöln (er soll 3350 Maravedis dafür erhalten haben) begonnen wurde. Aber auch diesem neuen Bau war das Glück zunächst nicht günstig. Der Gründer und eifrige Förderer desselben, D. Juan II., starb bald und konnte der im Mai des Jahres 1454 stattfindenden Grundsteinlegung nicht mehr beiwohnen, und durch die Schwachheit und Indolenz seines Nachfolgers D. Enrique IV. gerieth der Bau allmälig in Vergessenheit und mufste 1464 aus Mangel aller Fonds gänzlich eingestellt werden. Da trat die edle Isabella als Helferin ein, indem sie sich verpflichtet hielt, dies Lieblingsproject ihrer Eltern zum endlichen Abschlufs zu bringen. Im Jahre 1477 wurden die Arbeiten wieder aufgenommen und ohne Unterbrechung bis zur Vollendung geführt. Inzwischen war der erste Architekt der Kirche, Meister Johann, gestorben, doch befolgte sein Nachfolger Garcia Fernandez Matiense den von jenem entworfenen Plan. Als auch dieser, nachdem er die Mauern der Kirche bis zu ihrer ganzen Höhe aufgeführt, im Jahre 1478 starb, wurde Simon, der Sohn Johann's, zum Baumeister erwählt, und von ihm der Bau in dem Jahre 1488 vollendet. Allerdings soll nach Einigen die Decke der Kirche im Jahre 1538 von Diego de Mendiala um 6 Fufs erhöht worden sein. Da indefs Florez von einem

solchen, an sich überdies unwahrscheinlichen Zusatz nichts bemerkt, so ist der Nachricht kein rechtes Gewicht beizulegen und man darf dieselbe wohl nur auf die damals hinzugefügte Verzierung des Aeufseren mit einer durchbrochenen Brüstung und Spitzthürmchen beziehen, wodurch allerdings eine der oben angegebenen ungefähr entsprechende Erhöhung der Kirche stattgefunden hat. Die Kirche besteht nach der Sitte des Karthäuserordens nur aus einem Schiffe, an welches sich ein gleich breiter Chor anschliefst. (Vergl. Fig. 13 auf Blatt *C*) Die Absis des letzteren ist durch neun Seiten eines Sechszehneckes gebildet, welche sonst nicht häufige Anordnung ich auch in der fast ganz unbekannten Cartuja von Sevilla wiedergefunden habe. Die Rippen, welche das prachtvolle Sterngewölbe der Absis und die beiden schmalen Kreuzgewölbe des übrigen Chores tragen, sind mit freigearbeiteten zierlichen Zacken versehen. Das Gewölbe des Schiffes wird von Rippen getragen, die sich in reicher und geschmackvoller Weise mannigfach verschlingen, aber eine einfache Profilirung, ohne jenes Zackenwerk, zeigen. Das Aeufsere (Fig. 14 auf Blatt *C*) ist sehr einfach; die Wände erheben sich über den niedrigen und später hinzugefügten Nebengebäuden schmucklos und ohne alle andere Gliederung als die zwischen den Fenstern befindlichen Strebepfeiler. Nur die oben erwähnte Galerie und die Spitzthürmchen über und zwischen den Strebepfeilern sind in reicher spätgothischer Weise verziert, der sich indefs schon einige Renaissance-Motive beimischen. So ragt das Gebäude hoch aus der weiten Ebene empor, ernst und einfach, und durch jene Pyramidenthürmchen an einen mit Candelabern umgebenen Prachtsarg erinnernd, dessen Vorbild auch nach spanischen Autoren den Erbauern dieser schweigsamen Grabeskirche vorgeschwebt haben soll. Denn eine Grabeskirche ist dieselbe allerdings, indem sie zur Begräbnifsstätte des Gründers D. Juan II. bestimmt war. Der ruht denn nun auch darin nebst seiner Gemahlin Isabella und dem Infanten D. Alonso, dem ältesten Bruder der katholischen Königin. In der Mitte des Chores vor dem Hauptaltar steht der Sarkophag, auf dem die Gestalten des Königs und seiner Königin ruhen. Wenn von irgend einem Denkmale gesagt werden kann, dafs es aller Beschreibung spottet, so ist es dieser in der üppigsten Fülle der späten blühenden Gothik ausgeführte Prachtsarkophag, von dem Villa Amil eine Abbildung gegeben hat. Eine reiche, mit einer fast verwirrenden Fülle freigearbeiteter Ornamente bedeckte Krönung bildet den Abschlufs dieses Aufbaues, der in den mittleren Theilen von zahlreichen sitzenden und stehenden Statuen geziert ist, welche theils in Nischen unter Baldachinen sitzen, theils zwischen freigearbeiteten Säulen und Streben stehen, während auf dem Piedestal zahlreiche Löwen angebracht sind, theils liegend, wie dies bei Grabmälern die Sitte mit sich bringt, theils aufrecht stehend und als Schildhalter und Wappenzeichen Leon's dienend. Auf dem Sarkophag ruhen die beiden Gestalten der Verstorbenen, ebenfalls von reichen Baldachinen überragt und von freigearbeiteten Figuren umgeben, während der Infant D. Alonso in reich verzierter Wandnische, nicht weit von dem grofsen Grabmal knieend und mit gefalteten Händen, betend dargestellt ist. Die Herstellung des Sarkophages ist im Jahre 1486 dem Bildhauer Gil de Siloë von Burgos übertragen worden; er begann die Ausführung im Jahre 1489, und im Jahre 1523 wurde das ganze Werk von seinem Sohne Diego vollendet. Derselbe Künstler errichtete auch in Gemeinschaft mit Diego de la Cruz den Retablo des Hauptaltars, der im Jahre 1496 begonnen wurde und bei seinem unübersehbaren Reichthum von Ornamenten, Reliefs und freigearbeiteten Statuen, die sämmtlich aus Holz geschnitzt, bemalt und theilweise vergoldet sind, ein höchst bemerkenswerthes Denkmal dieser Periode ausmacht, wenn er auch in Schönheit und Vollendung der Einzelheiten nicht mit dem Grabmale verglichen werden darf, welches ein spanischer Schriftsteller eben so schön als richtig als den Schwanengesang der gothischen Kunst in Spanien bezeichnet hat. Die Chorstühle der Mönche sind um das Jahr 1488 von Martin Sanchez für 125000 Maravedis gearbeitet worden und zeigen ebenfalls die Form der spätesten Gothik, wogegen die Sitze für die Laienbrüder im Jahre 1558 von Simon de Bueras schon ganz in dem italienisirenden Style des Alonso Berruguete mit Anwendung der korinthischen Säulenordnung ausgeführt worden sind.

Von den übrigen Kunstschätzen, an denen das Kloster einst ungemein reich war, will ich hier nur die herrlichen Bilder des Roger van der Weyde erwähnen, die jetzt eine Zierde des Berliner Museums bilden. Sie dienten als Schmuck eines Betaltares (oratorio), welcher vom Papst Martin an den König D. Juan II. geschenkt worden war und von diesem im Jahre 1445 in das von ihm so sehr begünstigte Kloster gestiftet worden ist. Ein gleichzeitiges Klosterbuch giebt darüber folgende Auskunft: „Im Jahre 1445 schenkte vorbesagter König (D. Juan II.) das äufserst kostbare und von grofser Frömmigkeit zeugende Oratorium, welches drei Darstellungen enthielt, nämlich die Geburt Christi, dessen Abnahme vom Kreuze, welche sonst auch als fünftes Leiden bezeichnet wird, und die Erscheinung desselben bei seiner Mutter nach der Auferstehung. Dieses Oratorium ist von dem grofsen und berühmten flamändischen Meister Rogel gemalt worden." Ist dieses dem Norden entstammte Kunstwerk wieder zum Norden zurückgekehrt, so sind andere Malereien derselben Richtung und Schule noch jetzt der Kirche zu eigen geblieben. Von den Glasmalereien, welche noch jetzt die Fenster der Karthause verzieren, sind nämlich die des Schiffes von einem Meister gearbeitet worden, der im Auftrage der Königin aus Flandern hierher geholt worden ist, und zeigen die Eigenthümlichkeiten der niederländischen Malerschule. Die des Chores sind in brillanterer Weise aus-

geführt und sollen derselben Zeit angehören, in welcher die gothische Architektur der Kirche durch ein schwerfälliges Carnies entstellt wurde (1657). — Der Kirche schliefsen sich auf der Südseite niedrige gewölbte Räume an, die zu Capellen dienen; auf der Nordseite ein kleiner Kreuzgang, um welchen sich die Wohnungen der Mönche und zahlreiche andere Höfe gruppiren. Ueber allen waltet Einsamkeit und Oede, und wenn Miraflores schon früher die Stätte heiligen Schweigens war, so ist es jetzt zu einem Bilde des Todes geworden, wie es mir, den kunstgeschichtliche Wanderungen schon zu manchen Denkmälern gesunkener Herrlichkeit geführt haben, noch nie in so ergreifender Weise entgegengetreten ist. Man fühlt sich fast beklommen unter dem Eindruck trostloser Verlassenheit, wenn man durch jene Räume wandelt, und athmet erst wieder auf, wenn man in die Kirche tritt, wo in den Steinen der Mauern und Gewölbe, dem Marmor der Gräber und in dem leuchtenden Glanze der Fenster in stiller Herrlichkeit die Kunst ihre Triumphe feiert, dauernd über allen Wandel und Wechsel hinaus, dem die Zeiten und die Geschlechter der Menschen unterworfen sind.*)

Ernst Gruhl.

*) Als Berichtigung zu diesem Aufsatz ist zu bemerken: dafs Seite 84, Zeile 19 v. o. „östlichen" statt westlichen zu lesen, und bei Fig. 10 auf Blatt C „des Crucero" statt der Capelle de la Presentacion zu setzen ist.
In Fig 14 auf Blatt C ist in dem vorderen Portal statt des ausgeführten Stabwerks nur eine leere Fläche zu denken.

Der Schlachthof für Schweine, Chateau Landon, in Paris.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 37 im Atlas.)

In welchem Grade vornehmlich die Wohlfahrt der Bewohner grofser Städte durch die Anlage öffentlicher Schlachthäuser befördert wird, und welche Vortheile den Schlächtern aufser der nicht unwesentlichen mittelbaren Verbesserung ihrer Wohnhäuser daraus erwachsen, hat die Erfahrung zur Genüge gezeigt. Während Erstere nicht mehr von jenem unvermeidlichen, üblen Geruche in der Nähe solcher Geschäfte zu leiden haben, nicht mehr von dem sich dahin ziehenden Ungeziefer belästigt werden, auch nicht mehr jenes durchdringende Geschrei des Schlachtviehes anzuhören brauchen, können Letztere bei einem gemeinsamen Betriebe des Schlachtens alle die Vortheile und Bequemlichkeiten geniefsen, die eine Vereinigung zu derartigem gleichem Zwecke zu bieten im Stande ist.

Die ersten öffentlichen Schlachthäuser in Paris, die vielleicht überhaupt die ersten waren, wurden bekanntlich in Folge eines Decrets Napoleon's vom 9. December 1810 zu errichten begonnen, und waren im Jahre 1818 vollendet. Ihre Einrichtung ist bekannt und hat sich, abgesehen von einigen Unbedeutendheiten, als vollkommen zweckentsprechend bewährt. So diente sie denn auch, freilich verschiedenartig modificirt, als Vorbild bei der Erbauung der Schlachthöfe in vielen Städten Frankreichs und anderer Länder.

Die Etablissements in Paris, fünf an der Zahl, waren jedoch nur zum Schlachten von Ochsen, Kälbern und Hammeln bestimmt und eingerichtet, und erst in neuerer Zeit legte man den, durch Zeichnungen auf Bl. 37 dargestellten und eigens zum Schlachten von Schweinen bestimmten Schlachthof von Chateau Landon an. Er ist der einzige dieser Art, der in Paris existirt, und seine Anordnung hat sich als höchst zweckmäfsig herausgestellt; wie aber wohl vorauszusehen war, ist er in seiner jetzigen Anlage zu klein, und man wird deshalb durch die Ausführung der im Situationsplan angedeuteten projectirten Gebäude sehr bald zu seiner Vergröfserung schreiten müssen.

Seine Lage ist, wie die der meisten anderen derartigen Etablissements, in der Nähe der Barrière, und zwar innerhalb derselben, doch vorzugsweise günstig, da die einfassenden Strafsen wenig bewohnt sind und zum Theil sogar nur aus Reihen von Niederlagsplätzen bestehen. Er nimmt eine Grundfläche von etwa 735 Quadratruthen ein und wird von einer $9\frac{1}{2}$ Fufs hohen Mauer umgrenzt, in welcher nur an der Südseite drei Oeffnungen neben einander, und zwar eine grofse für einen eisernen Gitterthorweg in der Mitte, und zu jeder Seite desselben eine kleinere für die Eingangsthüren, gelassen sind.

Zur linken Seite dieser Eingänge befindet sich unmittelbar an der Umfassungsmauer das Haus *A* für den Portier und für einen Steuerbeamten, dicht daneben das Spritzenhaus *C* und ein Abtrittsgebäude *a*.

Das Gebäude *B* ist für die Schlächtergesellen bestimmt. Sie kleiden sich darin um, und bewahren ihre Sachen und einzelne Geräthschaften dort auf. Zu dem Zwecke sind viele Schränkchen an den Wänden angebracht.

In geringer Entfernung von *B* beginnen die Schweineställe *D* und *E*, die sich an der östlichen Grenzmauer entlang ziehen. Die Schweine verbleiben hierselbst gewöhnlich nur kurze Zeit, bis sie geschlachtet werden. Die Länge jedes dieser Stallgebäude beträgt 132 Fufs 6 Zoll, die Tiefe 22 Fufs 6 Zoll und die Höhe bis zur Unterkante des Binderbalkens 10 Fufs 6 Zoll. Der ganze innere Raum ist durch 5 Fufs hohe, 5 Zoll starke Backsteinwände in neun Abtheilungen für je 28 Schweine getheilt, so dafs auf jedes Thier etwa 10 □Fufs Stallraum kommen. Der Fufsboden ist mit Klinkern auf der hohen Kante gepflastert. Die Umfassungsmauern sind aus Bruchsteinen, die Thür- und Fenster-Einfassungen aus Sandstein angefertigt.

Zwischen beiden Stallgebäuden ist an jedes derselben ein Abtrittsgebäude *a* angebaut und der Raum *F* dazwischen zur Aufnahme des Düngers bestimmt. Die Einrichtung desselben ist links über dem Situationsplan in gröfserem Maafsstabe dargestellt. Der ganze Platz wird durch zwei Mauern *a* und *a*, die sich beim Eingange $4\frac{1}{2}$ Fufs hoch über den Erdboden erheben, gegen die Abtritte abgeschlossen. Innerhalb dieser Mauern und der hinteren Grenzmauer ist in Abständen von $6\frac{1}{2}$ Fufs wieder eine andere Mauer, bestehend aus den drei Theilen *c*, *c*, *c*, aufgeführt, die die Begrenzung des Düngerraumes nach Innen bildet und den Abzugscanal *d* vor dem Verstopfen sichert. Die Punkte *e e* liegen in gleicher Höhe mit dem Erdboden, die Linie *f f f* am tiefsten, und es fallen nach dieser hin alle Flächen ab. Der hineingebrachte Dünger prefst sich fest gegen die inneren Mauern *c c c*, und entfernt dadurch die flüssigen Theile, die durch ausgesparte Oeffnungen *o*, *o* ihren Weg nach

dem Abzugscanale d nehmen können. Sämmtliche Flächen sind mit Sandsteinplatten gepflastert, und ihre Reinigung kann sehr leicht durch Oeffnen der beiden, an der hinteren Grenzmauer befindlichen Wasserhähne *h*, *h* bewerkstelligt werden. Eine große Anhäufung von Dünger ist überdies nicht leicht zu befürchten, da den Schlächtergesellen das aus dem Verkaufe des Düngers gelöste Geld zu Gute kommt, und diese daher für die regelmäßige Fortschaffung desselben Sorge tragen.

Das Gebäude *G* enthält einen Pferdestall für vier Pferde und eine Wagenremise nebst Futterboden.

Daneben befindet sich die Küche *H* zum Schmelzen des Fettes. Zwei Kessel sind nur darin angebracht, und auch diese werden nur sehr wenig benutzt, weil die Schlächter das Kochen des Fleisches und das Schmelzen des Fettes fast immer im eignen Hause besorgen.

In der Mitte des Schlachthofes, 25 Fuſs vom nächsten Gebäude entfernt, befindet sich das Haus *J*, in welchem das Abbrennen der Schweine vorgenommen wird. Nach der Meinung der Pariser Schlächter nämlich soll durch das Abbrühen in heiſsem Wasser das Fleisch, namentlich im Sommer, weich werden und an Wohlgeschmack verlieren, deshalb brennt man die Borsten in der warmen Jahreszeit ab. Im Winter aber verfährt man in Paris beim Schlachten ganz so wie bei uns, man brüht die Schweine und schabt sie ab, und verwerthet die brauchbaren Borsten.

Das Abbrennen ist eine so äuſserst einfache Operation, (man wickelt die getödteten Thiere in Stroh und zündet dies an), daſs es dazu nur eines so einfachen Gebäudes, wie *J* ist, bedarf. Es besteht dies aus den vier Umfassungswänden und einem leichten eisernen Dache. Fenster sind nicht darin, nur dicht unter dem Dache in den Umfassungsmauern und in einer Laterne im Dachfirst hat man Oeffnungen zum Abziehen des Rauches angelegt. In einer Ecke befindet sich ein Kessel in einem Heerde eingemauert, in welchem man im Winter das Wasser zum Abbrühen heiſs macht.

Das eigentliche Schlachthaus *K* ist, wie aus den Zeichnungen auf Blatt 37 hervorgeht, durch eine Mittelwand in zwei Theile getheilt, von denen der Raum *K'* zum Schlachten, und der Raum *K''* zum Reinigen der Eingeweide und sonstigen nutzbaren Theile der Schweine bestimmt ist. Die ganze Länge dieses Gebäudes beträgt 148 Fuſs, die Tiefe ($41\frac{1}{2}+35=$) $76\frac{1}{2}$ Fuſs, daher der Flächeninhalt 11322 □Fuſs. Man schlachtet darin während des Sommers in der Woche im Durchschnitt 500 und im Winter wöchentlich durchschnittlich 800 Schweine, und reinigt daselbst zugleich die Eingeweide etc. dieser Anzahl. Der Schlachtraum hat eine lichte Weite von 40 Fuſs bei einer Länge von $144\frac{3}{4}$ Fuſs, seine Höhe bis zum Dachfirst beträgt 27 Fuſs. Die Mauern sind aus Bruchsteinen, die Thür- und Fenster-Einfassungen von Sandstein. Achtzehn Thüren führen von dem Hofe aus in den Schlachtraum und eine gleiche Anzahl in den daneben befindlichen, zum Reinigen der Eingeweide etc. bestimmten Raum. Zwei große Bogenfenster in den Giebeln und achtzehn kleine, über den Thüren angebrachte Bogenfenster lassen das nöthige Licht eintreten. Das 5 Fuſs überstehende Dach verhindert, daſs die Sonnenstrahlen in den Schlachtraum dringen, und es herrscht selbst bei der gröſsten Sonnenhitze nicht der mindeste üble Geruch und eine äuſserst kühle Temperatur darin, die einmal durch den guten Abschluſs nach auſsen, und sodann durch die fortwährende Ueberrieselung des Fuſsbodens mit Wasser erreicht und erhalten wird. Dieser, von Sandsteinplatten gebildet, hat achtzehn vergitterte Abzugslöcher *a*, *a*. An jedem Binder befinden sich zwei Wasserhähne *b*, *b*, welche, fortwährend geöffnet, ihr Wasser in untergestellte Zober fliefsen lassen; es läuft dann über deren Rand und bewirkt die erwähnte Bespülung des ganzen Fuſsbodens.

In der Höhe von 7 Fuſs gehen durch den ganzen Raum acht starke Eisenanker *c*, *c*, die, jeder durch zwei schlanke Eisensäulen unterstützt, mit Haken versehen sind, um die Schweine daran beim Ausnehmen aufzuhängen. Zum Heben der Thiere bis auf die erwähnten Haken bedient man sich kleiner transportabler Winden folgender Construction, welche auf Bl. 37 rechts über dem Situationsplan skizzirt ist.

Zwischen zwei geschweiften Bäumen *d*, *d*, die unten zugespitzt und mit Eisen beschlagen, auſserdem durch zwei Bolzen *f* und *g* mit einander verbunden sind, bewegt sich eine schmiedeeiserne Welle, auf welcher eine hölzerne Seiltrommel und ein Stirnrad befestigt ist. Dieses faſst in ein kleines Getriebe, das durch die auſserhalb liegende Kurbel in Bewegung gesetzt wird. Das Seil geht über zwei hölzerne Rollen *h* und *i*. Ist die Last in der bestimmten Höhe angelangt, so schiebt sie ein zweiter Mann auf den Haken. Die Winde ist übrigens so leicht, daſs sie durch einen Mann ganz leicht versetzt werden kann.

Die ausgenommenen Schweine werden in der Nacht in eigens dazu gebauten Wagen nach den Wohnungen der verschiedenen Schlächter geschafft.

Der Raum *K''*, wie vorhin bemerkt zum Reinigen der Eingeweide etc. bestimmt, hat eine lichte Länge von $144\frac{3}{4}$ Fuſs bei einer Tiefe von $31\frac{3}{4}$ Fuſs, und eine Höhe bis zum First von 38 Fuſs. Sein Licht erhält er durch zwei sehr groſse Fenster in den Giebeln, auſserdem aber noch durch kleinere in ziemlicher Höhe angebrachte, die, mit Klappen versehen, zugleich eine Luftcirculation ermöglichen. Der Fuſsboden ist, wie in dem Raum *K'*, mit Sandsteinplatten gepflastert, und hat achtzehn Abzugslöcher *a*, *a* ..., um das nöthige Wasser, welches aus sechszehn Wasserhähnen *b*, *b* ... ausflieſst, in den Abzugscanal abzuführen. Die drei Fontainen *r*, *r*, *r* dienen lediglich zur Kühlung des ganzen Raumes, und ihr Wasser wird nicht weiter benutzt. Das Reinigen der Eingeweide geschieht auf den vier gröſseren und vier kleineren Tischen *m*, *m*, deren Länge $34\frac{3}{4}$ Fuſs, resp. $11\frac{1}{4}$ Fuſs, und deren Breite $4\frac{3}{4}$ Fuſs beträgt. Sie sind aus gut zusammengefügten Sandsteinplatten gebildet. In der Mitte und der ganzen Länge der Tische nach sind über denselben viele Haken mit etwa 6 Zoll Abstand von einander an eisernen Schienen, die durch kleine eiserne Säulen unterstützt werden, angebracht. Beim Reinigen hat jeder Arbeiter einen kleinen Zober hinter sich zu stehen, in welchem sich die noch zu reinigenden Theile befinden; nach geschehener Arbeit hängt er dieselben auf die Haken, von denen sie nach sehr kurzer Zeit in besondere Behälter gesammelt und in diesen demnächst fortgeschafft werden. Bemerkenswerth und für die zweckmäſsige Einrichtung sprechend, möchte noch hervorgehoben zu werden verdienen, daſs auch in diesem Raume, ungeachtet der darin vorgenommenen Arbeit, nicht der mindeste üble Geruch zu spüren, und daſs die Temperatur eine ebenso kühle wie in dem Schlachtraume ist.

Der Bedarf an Wasser für das ganze Etablissement ist natürlich sehr bedeutend, und wird durch die Wasserreservoirs geliefert, welche sich in dem in den Grundrissen und im Durchschnitt auf Blatt 37 dargestellten Gebäude *L* befinden. Dieses hat, bei zwei Etagen, eine Länge von $41\frac{1}{4}$ Fuſs und eine Breite von $17\frac{3}{4}$ Fuſs. Acht Pfeilervorlagen im Innern an den Umfassungsmauern tragen vier durch 6 Zoll breite, 2 Zoll starke, in das Holz eingelassene und durch neun Bolzen befestigte Eisenschienen abgesprengte Träger von 2 Fuſs Höhe und $1\frac{1}{4}$ Fuſs Stärke. Eichene Brettstücke dienen denselben als Auflager. Ueber sämmtlichen Trägern, und noch auf die Um-

fassungsmauern aufgreifend, liegen schwächere Balken, und auf diesen stehen die beiden Reservoirs, 13 Fuſs über dem Niveau des ganzen Platzes. Sie sind aus starken Eisenplatten construirt und der Länge und Quere nach gut verankert. Jedes von ihnen hat eine Länge von 15½ Fuſs, eine Breite von 11½ Fuſs und eine Höhe von 4½ Fuſs, so daſs also beide, wenn das Wasser 4 Fuſs hoch darin steht, (2.1113 =) 2226 Cubikfuſs Wasser fassen. Für gewöhnlich geschieht die Speisung aus der allgemeinen Wasserleitung, bei etwa eintretendem Wassermangel jedoch bewirkt man sie durch die beiden in der unteren Etage befindlichen Pumpen x, x. Der fortwährende Zufluſs erfolgt durch die zwei Röhren s, s der Wasserleitung, oder durch die beiden Röhren t, t der Pumpen, und zwei Schwimmer verhindern bei geringerem Verbrauch durch Abschlieſsen der Zufluſsröhren s, s einen höheren Wasserstand als 4 Fuſs. Das Abfluſsrohr v speist noch einen kleinen an der Front angebrachten Brunnen.

A. Baumann.

Russische Stubenöfen.

(Mit Zeichnungen auf Blatt *O*, *P* und *Q* im Text.)

Es sind mir aus neuester Zeit einige Original-Zeichnungen der in Petersburg üblichen Stubenöfen von dort zugegangen. Wenngleich die Einrichtung dieser Oefen bei uns nicht unbekannt, vielmehr von vielen unserer Architekten und Werkleute bereits nachgeahmt ist, so habe ich mich doch überzeugt, daſs die Verbreitung ihrer Kenntniſs nicht so weit reicht, als sie es verdient, und glaube, daſs eine neue Anregung, welche ich durch diese Mittheilung zu geben wünsche, einem groſsen Theil der Leser dieser Zeitschrift nicht unwillkommen sein wird. Ich glaube um so mehr, hierauf zurückkommen zu dürfen, als sich im Allgemeinen die in Petersburg gebräuchliche Bauart der Stubenöfen seit vielen Jahren **nicht** verändert hat, daſs sie sich also fortdauernd bewährte und dem Bedürfniſs entsprach. Da jedoch die Witterungs-Verhältnisse in Petersburg wesentlich von den unsern abweichen, da es insbesondere dort darauf ankommt, während einer, eine lange Zeit hindurch ununterbrochen anhaltenden und strengen Kälte eine künstliche Erwärmung bewohnter Räume zu erzeugen, wogegen bei uns ein häufiger und schneller Wechsel der Witterung einen wechselnden Grad des Heizens der Zimmer verlangt: so können die russischen Stubenöfen in unsere Wohnräume nicht unverändert übertragen werden, und ich gebe deshalb die nachfolgende Beschreibung in dieser Uebertragung, indem ich nur einen Vertical-Durchschnitt der russischen Oefen mittheile, die übrigen Zeichnungen jedes Ofens aber gemäſs den Anforderungen der hiesigen Witterungs-Verhältnisse umgewandelt habe.

Die Einrichtung aller russischen Oefen kommt darin überein,

1) daſs sie lediglich steigende und fallende Züge mit Vermeidung aller wagrechten Feuergänge enthalten,

2) daſs der letzte, in den Schornstein mündende Zug ein fallender ist, also das nach dem Schornstein führende Rauchrohr nicht oben unter der Decke des Ofens, sondern unten, und zwar unmittelbar über dem Feuerkasten liegt,

3) daſs für einen sehr dichten, hier bisher nicht gekannten Verschluſs des Rauchrohrs gesorgt ist, sobald ein vollständiges Ausbrennen des Feuerungs-Materials stattgefunden hat, und

4) daſs die Umfassungen der russischen Oefen im Verhältniſs zu den unsrigen sehr stark, entweder von Ziegeln verbandmäſsig in Läuferschichten aufgeführt und von auſsen geputzt und gemalt sind, was eine Stärke von beiläufig 6 Zoll giebt, oder daſs sie von Kacheln mit einer innern Ausfutterung von einem auf der hohen Kante gestellten Mauerziegel gesetzt sind, daſs die Decke über dem Feuerkasten ein, einen halben Ziegel starkes Gewölbe ist, und daſs die Wangen der Feuerzüge im Innern von Mauerziegeln auf der hohen Kante zu 3 Zoll Stärke gebildet sind.

Ueber diese Eigenschaften der russischen Oefen habe ich Folgendes anzuführen:

Zu 1. Die steigenden und fallenden Züge sind auch in unsern Oefen seit längerer Zeit angewendet und haben sich zur Erwärmung der Oefen weit vortheilhafter gezeigt, als die wagrechten. Der Grund davon ist leicht darin zu finden, daſs weil in einem Ofen die Wirkung der Stichflamme nach oben, als die gröſstmöglichste, für die Umfassungen des Ofens nicht gewonnen werden kann, sondern die Flamme und heiſsen Gase bei diesen Umfassungen nur seitwärts vorüberstreichen, es darauf ankommt, dies Vorüberstreichen in seinem Lauf aufzuhalten, damit die Hitze Zeit hat, sich seitwärts an die Ofenwände abzusetzen. Dies bewirken die fallenden Züge in zweierlei Art: einmal, indem in ihnen der Luftstrom langsamer als in wagrechten Zügen von Statten geht, da die abfallende Bewegung der Feuerluft eine gezwungene, eine dem Luftdruck zuwiderlaufende ist; das andere Mal, weil durch die langsamere Bewegung des Luftstroms in den fallenden Zügen zugleich eine gemäſsigte in den steigenden bewirkt wird. Nichtsdestoweniger wird hierdurch der Luftzug durch den Ofen nicht übermäſsig, d. h. so beschränkt, daſs die Verbrennung darunter leidet, indem denselben die steigenden Züge beleben, ihn durch den Wechsel des Steigens und Fallens in ein ausgleichendes Verhältniſs bringen und das Schornsteinrohr, in welches er mündet, ihm wegen der aufsteigenden Lage, die es hat, zu gut kommt. Denn in letzterer Beziehung erinnert man sich, daſs die Luftsäule eines Schornsteins, in welchen ein Ofenfeuer mündet, wärmer, also auch leichter als die in gleicher Höhe liegende atmosphärische Luftsäule ist, daſs die Luftsäule im Schornstein dem atmosphärischen Luftdruck einmal an der oberen Mündung des Schornsteins, das andere Mal unterhalb an der Mündung des Ofenrohrs in den Schornstein oder statt dieser über dem Heerd des Feuers ausgesetzt ist, daſs aber der letztere Luftdruck wegen der gröſseren Höhe der atmosphärischen Luftsäule der gröſsere ist, und daſs in Folge dessen nothwendig in die untere Oeffnung des Schornsteins das Einströmen von frischer atmosphärischer Luft erfolgen muſs, welche, durch das Feuer auf dem Heerde hindurchströmend, sich erwärmt, dadurch leichter wird und, in diesem Zustande aufwärts getrieben, immer wieder von neuer atmosphärischer Luft gefolgt wird. Auſserdem haben die liegenden Züge den Nachtheil, daſs sie sich durch Flugasche leicht anfüllen und verstopfen, so wie mir nicht selten vorgekommen ist, daſs die Decken dieser Züge zusammen gefallen sind. Den Grund, warum, ungeachtet der gröſsern

Wirksamkeit und der Verhütung von Nachtheilen, die steigenden und fallenden Züge in unsern Oefen nicht allgemein sind, sucht man in die leichtere Bauart unserer Kacheiöfen zu legen, indem man behauptet, dafs die lothrechten Wangen der steigenden Züge eine weniger gute Verankerung der Umfassungen des Ofens abgeben, als die wagrechten Wangen der liegenden Züge. Doch ist dieser Grund keineswegs durchaus gültig, fällt vielmehr, wie ich mich wohl überzeugt habe, fort, sobald beim Aufsetzen des Ofens gemäfs der weiter unten gegebenen Anleitung mit gehöriger Sorgfalt verfahren ist, und nicht ein Ueberheizen des Ofens, durch welches auch Oefen mit liegenden Zügen gesprengt werden, stattfindet. Das Letztere kann in Wohnungen, wo das Heizen nur einigermaafsen beaufsichtigt ist, nicht vorkommen, daher in diesen die Einrichtung der russischen Oefen zur Ersparnifs an Brennmaterial und Vermeidung von Unbequemlichkeiten die vorzüglichste ist. Durchweg liegende Züge sind aber selbst in solchen Oefen, wo ein überaus starkes Heizen gewöhnlich und eine Sorgfalt in Behandlung des Feuers nicht vorhanden ist, wie man insbesondere in vielen amtlichen Geschäftsräumen antrifft, keineswegs gerechtfertigt, vielmehr verbinde man hier wenigstens die steigenden mit den liegenden Zügen. Man kann dies auf doppelte Weise durchführen, indem man entweder die Grundfläche des Ofens in drei gleiche Theile theilt und in die vordern zwei Drittel über einander lauter wagrechte Züge, in das hintere Drittel zuerst einen fallenden und dann einen steigenden Zug legt; oder man bringt über dem Feuerkasten noch ein oder zwei liegende und darüber lauter stehende Züge, welche letztere Anordnung die hierorts meistens übliche ist. Zum Verlegen der wagrechten Decken dienen Dachziegel in doppelter Lage auf eisernen Schienen. Besser aber sind hierzu Chamottplatten, welche jeder Töpfer sich aus seinem Kachelthon selbst fertigen kann. Er stöfst hierzu gebrannte Thonscherben zu einem groben Pulver, vermischt dies Pulver mit soviel frischem Thon, als nur gerade nothwendig ist, um eine bildsame Masse zu erhalten, formt die Platten daraus und brennt sie.

Zu 2. Die Ursache, warum der letzte Zug in einem russischen Ofen ein fallender ist, gründet sich theils darauf, dafs ein steigender Zug daselbst nicht viel anders als wie ein nach unten verlängerter Schornstein betrachtet werden mufs, durch welchen die erhitzte Luft sehr schnell aufwärts steigt, so dafs nicht allein für diesen Theil des Ofens die Erwärmung gröfstentheils verloren geht, sondern auch die Bewegung der Feuerluft in den vorhergehenden Zügen auf Unkosten der Erwärmung des Ofens beschleunigt wird; theils

Zu 3. auf die eigenthümliche Art des Verschlusses des Ofens nach ausgebranntem Feuer, indem derselbe, um ihn leicht handhaben zu können, nicht hoch über dem Fufsboden des Zimmers liegen darf. Derselbe ist nach Blatt *O* der zugehörigen Zeichnungen, Fig. 1 und 3, und nach Blatt *P*, Fig. 7 und 9, folgender Art beschaffen: Es bezeichnet *a* in Fig. 1 Blatt *O*, und in Fig. 7, Blatt *P* das nach dem Schornstein führende Rauchrohr des Ofens. Unmittelbar über diesem liegt in dem Zuge eine Platte *b*, Fig. 1 und 8 Blatt *O* und Fig. 7 und 9 Blatt *P*, von starkem Eisenblech oder Gufseisen, mit einer kreisförmigen Oeffnung in der Mitte beinahe von der ganzen Gröfse der Platte, und an dieser unterwärts ein nach unten kegelförmig sich verengender Trichter. In diesen Trichter werden über einander zwei Deckel von verschiedenen Durchmessern, so dafs sie nicht dicht auf einander zu liegen kommen, welche oberhalb ringförmige Handgriffe haben, mittelst eines kleinen Hakens eingelegt. Um hier in das Innere des Ofens hinkommen zu können, befindet sich bei *c*, Fig. 1 und 8 Blatt *O*, und Fig. 7 und 9 Blatt *P*, unmittelbar über den Platten *b* eine Oeffnung in der Seitenwand des Ofens, mit einer anganschliefsenden Thür versehen. Während durch den doppelten Verschlufs und die Luftschicht zwischen den beiden Deckeln die Verbindung der Züge im Ofen mit dem Schornstein beinahe gänzlich aufgehoben ist, wird das Entweichen der Wärme aus dem Ofen nach dem Schornstein ebenmäfsig verhindert und der Ofen ist gezwungen, seine Wärme mit äufserst geringem Verlust an die Zimmerluft abzugeben. Noch vollständiger ist dieser Zweck in Fig. 3 und 5 Blatt *Q* erreicht, indem hier der Trichter *b* und die Thür *c* nicht in der Ofenwand, sondern in der Zimmerwand liegt, und das Rauchrohr unter dem Trichter zunächst eine kurze Strecke abwärts und dann mit einem mäfsigen Abfall, welcher zur Reinigung nothwendig ist, in den Schornstein *b'* hineingeführt wird.

So vortheilhaft diese Verschlufsart zum Zusammenhalten der Wärme im Ofen ist, so kann nicht übersehen werden, dafs sie Vorsicht, namentlich vor dem Verschlufs des Ofens die Ueberzeugung verlangt, dafs aller Rauch und schädliche Gase erzeugende Brennstoff durch das Feuer verzehrt ist, widrigenfalls dieser durch die Heizthür und die Verschlufsthür *c* aus dem Ofen heraustritt. Aus diesem Grunde besteht bei uns in einigen Orten oder Landestheilen die Vorschrift, dafs in Oefen mit innerer Heizung die bei uns üblichen Klappen oder Schieber im Rauchrohr mit einigen Löchern zum Durchlassen des Rauches, sobald der Verschlufs des Ofens verfrüht worden, versehen sein müssen. Dagegen verdient der russische Verschlufs bei allen äufseren Heizungen unbedingte Nachahmung, und insbesondere ist die auf Blatt *Q* mitgetheilte Verschlufsart überall, wo von einem Vorgelege aus geheizt wird und die Oeffnung *c* in das Vorgelege mit doppelter Verschlufsthür gelegt werden kann, so wie in allen Oefen für die Heizung mit erwärmter Luft vom entschiedensten Vortheil.

Zu 4. Die im Vergleich zu unsern Oefen ausserordentliche Stärke der Oefen in Petersburg verlangt die durch 6 bis 7 Monate ununterbrochen anhaltende Kälte und der in gleicher Weise fortlaufende Gebrauch des Ofens. Es genügt dort nicht, einzelne Zimmer zu heizen, sondern es werden selbst die Flure und Corridore erwärmt. Zunächst sorgt man dafür, die äussere Kälte nach Möglichkeit von dem Innern des Gebäudes abzuhalten. Der Hausflur ist mit drei hinter einander liegenden Hausthüren versehen, so dafs beim Hindurchgehen stets zwei geschlossen sind, wenn die dritte geöffnet wird, also ein unmittelbarer Luftzug durch unvermeidliche Undichtigkeiten in den Thüren nicht stattfinden kann, vielmehr zwischen der innern und äufsern Thür allezeit eine gewissermaafsen stillstehende Luftschicht als schlechter Wärmeleiter liegt; jede nach dem Flur führende Zimmerthür ist mit doppeltem Verschlufs versehen und zwar davon die äufsere Thür überpolstert; die Lichtöffnungen haben durchweg Doppelfenster. Von diesen sind die inneren, gleichgültig welche Gröfse sie haben — und zwar bleibt diese in den bessern Gebäuden Petersburgs gegen die hiesigen nicht zurück — im Ganzen als ein einziges Rahmstück gefertigt, welches in einen Falz des Futters eingesetzt, mit Schrauben befestigt und über den Fugen mit Papier verklebt wird. Zum Lüften des Zimmers geht eine entsprechend liegende Scheibe in den beiden Fenstern zu öffnen. Das Heizen des Flurs geschieht in einem Ofen der gröfseren Gattung, das der Zimmer vermittelst Oefen anpassender Gröfse. Die erste Heizung beim Eintritt des Winters wird mit einer starken Masse Brennmaterial so lange fortgesetzt, bis das Mauerwerk der Oefen durchweg von der

Wärme durchdrungen ist, nachher bedarf es in je 24 bis 48 Stunden einer Nachfeuerung, welche weniger Brennmaterial in Anspruch nimmt, als unsere täglichen Beheizungen. Dabei geben die Oefen eine beinahe durchweg gleichmäfsige Wärme an die Luft ab, indem ihre Aufsenfläche einen stets ziemlich gleichen Temperatur-Grad beibehält. Aus diesen Anordnungen ist es möglich, sich zu erklären, dafs ungeachtet der oft herrschenden 30 und mehr Grad Kälte man nicht selten in Petersburger Wohnhäusern der begütertern Einwohner Zimmer findet, welche, zwischen zwei mit Oefen versehenen Zimmern gelegen, keinen Ofen, sondern lediglich einen Wandkamin enthalten. Mir ist von glaubwürdigen Personen, welche viele Winter in Petersburg zugebracht haben, versichert worden, dafs ihnen in den dortigen Wohnungen die Winterkälte in keiner Art empfindlich, wohl aber hier, geworden sei, wodurch ich an die Beschwerden unserer Reisenden erinnert wurde, welche sich im Winter in Frankreich, der südlichen Schweiz und Italien aufgehalten haben und sich statt des Genusses der Ofenwärme mit einem Kaminfeuer und vielem Rauch begnügen mufsten.

Wenn nun wohl die russischen Oefen für die hiesigen Verhältnisse nicht durchaus brauchbar sind, so werden sie in den nördlicheren Provinzen des preufsischen Staates eine annäherndere Anerkennung finden können; überall aber sind sie als Oefen für die Heizung mit erwärmter Luft, wenn diese nicht vorübergehend, wie in Ballsälen und dergl., sondern andauernd stattfinden soll, allen übrigen vorzuziehen. Sie geben eine gleichmäfsige, durch das geringste Brennmaterial erzeugte Wärme, die, insofern ein Umschlag der Witterung sie zu mäfsigen verlangt, vermittelst des Schliefsens der Canäle vom Ausströmen in die Zimmer abgehalten und in den Heizkammern zurückgehalten werden kann. Für 200 bis 250 Cubikfufs der zu erwärmenden Räume genügt ein □Fufs Aufsenfläche des Ofens und mit einem Ofen in der Heizkammer kann man bis 40000 Cubikfufs Raum erheizen. Die Durchschnitte, welche unverändert die russischen Oefen darstellen, sind in den Zeichnungen Fig. 7 auf Blatt *O*, Fig. 5 und 6 auf Blatt *P* und Fig. 6 auf Blatt *Q* gegeben, und reichen diese aus, um mit Hinweisung auf die Beschreibung der übrigen Zeichnungen die Zusammenstellung des ganzen Ofens auf russische Weise zu übersehen.

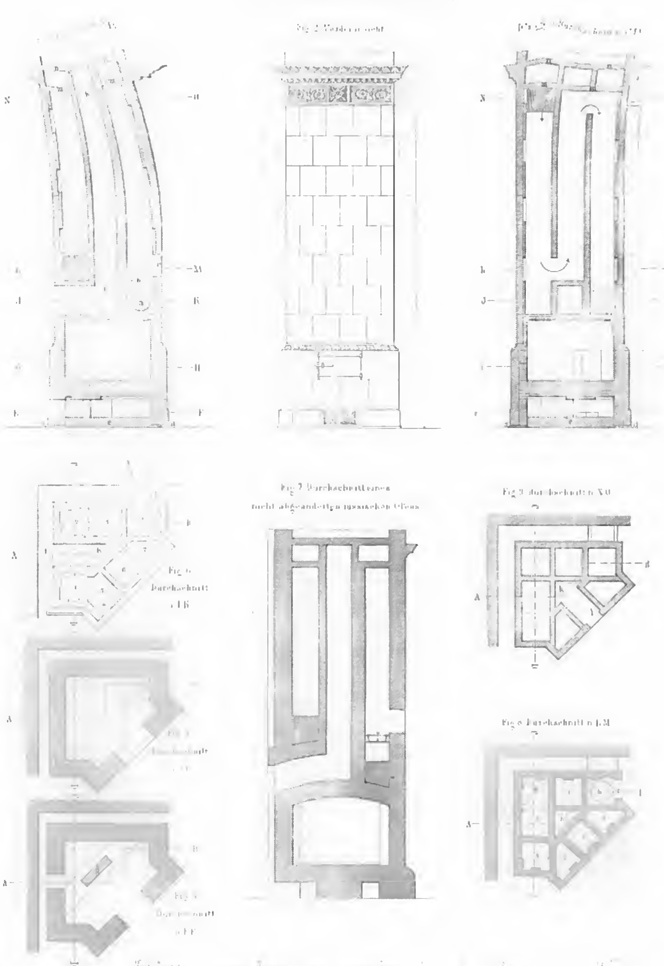
Um die russischen Oefen nach unserer Art von Kacheln mit einer mäfsigen inneren Ausfutterung haltbar aufzusetzen, verfahre man folgender Art:

Blatt *O* giebt einen grofsen über Eck gestellten Ofen, darauf Fig. 2 die Vorderansicht, Fig. 1 und 3 zwei Durchschnitte in entgegengesetzten Richtungen, Fig. 4 den Grundrifs des Unterbaues, Fig. 5 den Grundrifs des Feuerheerdes, Fig. 6 den Grundrifs in der Höhe des nach dem Schornstein führenden Rauchrohrs, Fig. 8 den Grundrifs über der Verschlufs-Vorrichtung, Fig. 9 den Grundrifs unter der Decke. Zu unterst, Fig. 1 und 3, liegt ein Rahmen *d* von 1 Zoll starken, 4 Zoll breiten Leisten, auf welchem der Ofen aufgebaut ist. Das Innere desselben, *e*, ist mit Mauerziegeln ausgepflastert. Zwischen dem Heerd und diesem Pflaster mufs sich ein luftiger Raum befinden, damit die Heerdhitze nicht bis zur Dielung, über welcher der Ofen steht, dringt; auch mufs dieser Raum Oeffnungen nach dem Zimmer hinein erhalten, theils, damit die Unterhitze für das Zimmer gewonnen wird, theils und vorzüglich, damit das Hervorkommen von Rauch andeutet, dafs ein Zünden der Dielung stattgefunden hat und dessen Löschung nothwendig ist. Sind die Oeffnungen vom Zimmer aus sichtbar, so verziert man sie, wie in *f* Fig. 2, mit beliebig gemusterten, durchbrochenen Thonplatten. Um die Höhlung unter dem Heerd herzustellen, stellt [illegible] an der Länge nach unter dessen Mitte einzelne Mauerziegel, [illegible] Fig. 4, auf die hohe Kante auf und überdeckt sie in derselben [illegible] ichtung mit Dachziegeln, wie in der Zeichnung die punktirten [illegible] Linien andeuten. Darüber legt man in entgegengesetzter Richtung [illegible] ng zwei Dachziegelschichten dergestalt, dafs deren Enden auf [illegible] die Umfassungen und auf die nach der mittleren Richtung [illegible] gelegten Dachziegel zu liegen kommen, dafs sich auch die [illegible] mit Lehm gedichteten Fugen der beiden Dachziegelschichten [illegible] erdecken. Ueber die Dachziegelschichten pflastert man den [illegible] Querheerd mit Mauerziegeln in Lehm ab. Hiernach ist die [illegible] Höhe des Heerdpflasters über der Dielung des Zimmers etwa [illegible] 13¼ Zoll oder 1¼ Kacheln. Die Umfassungen des hohlen [illegible] umes bestehen aus einer Kacheldicke und einem dahinter [illegible] gesetzten, auf der hohen Kante stehenden Mauerziegel von [illegible] beiläufig 5 Zoll Stärke. Dieselbe Stärke behalten die Umfassungen bis über dem Untersims, damit sie einmal gegen das Springen in der starken Heerdhitze, das andere Mal gegen das Zerstofsen beim Auflegen und Schüren des Brennmaterials gesichert sind. Ueber dem Untersims nimmt der Feuerkasten noch die Höhe von einer Kachel oder 8¾ bis 9 Zoll ein. Die Umfassungen verschwächen sich hier bis auf eine Kacheldicke und einen dahinter gelegten Dachstein, oder bis auf 3 Zoll. Die Verschwächung beträgt etwa ebensoviel, als die Vorladung des Untersimses, so dafs der Dachstein mit seiner Kante noch auf dem untern Mauerstein aufsteht und im Innern des Ofens eine glatte, lothrechte Flucht bildet.

Die Decke über dem Feuerkasten wird durch eine verbandmäfsig über einander gelegte doppelte Schicht Dachsteine über eisernen Schienen gebildet. Die Letzteren liegen mit ihren Enden auf dem hinteren Rand der Kacheln und dem Dachstein-Futter auf, und zwar unter den Wangen der stehenden Züge. Weil ihre Belastung nicht ganz gering ist und sie überdies dem stärksten Feuer ausgesetzt sind, was ihr Glühen und ihre Einbiegung zur Folge haben kann, so ist es zweckmäfsig, sie an den Enden rechtwinklig zu kröpfen und ihnen hierdurch in ihrer freien Länge eine hochkantige Stellung zu geben, während ihr Auflager flach ist. Sie dürfen an die vorderen Platten der Kacheln nicht ganz anstofsen, müssen vielmehr an den Enden etwas luftig liegen, damit sie sich beim Warmwerden ausdehnen können, widrigenfalls sie die Kacheln auseinandertreiben. Die Kachelschicht, worauf die Decke liegt, so wie alle darüber stehenden, werden ringsherum mit starkem Ankerdraht gebunden. Chamottplatten, aus Kachelscherben, wie im Eingang beschrieben, und 1 bis 1¼ Zoll dick, sind haltbarer und billiger, als die Decken von Eisenschienen und Dachziegeln.

Aufser den Zügen über der Decke des Feuerkastens ist in dem vorliegenden Ofen noch ein Rohr zum Hindurchströmen der Zimmerluft angebracht. Es mündet unten in der einen Seitenwand bei *i*, Fig. 1 und 6, geht über die Decke des Heerds bis in die Mitte des Ofens fort, steigt dort von *k* bis *k'* aufwärts, indem es von den Wangen der stehenden Züge umschlossen ist, und geht unter der oberen Decke des Ofens nach der Vorderwand, wo es bei *l*, Fig. 2 und 9, wieder ausmündet und mit einer in Durchbrechungen verzierten Platte geschlossen ist. Dieses Rohr oben in der Decke ausmünden zu lassen, hat den Nachtheil, dafs durch die hindurchziehende erwärmte und nicht staubfreie Luft die Zimmerdecke geschwärzt wird. Ebenso wenig bediene man sich eines eisernen Rohrs zu diesem Luftrohr, weil dasselbe in Folge der Ausdehnung bei seiner Erwärmung Undichtigkeiten verursacht, durch welche der Rauch aus den Zügen in das Zimmer dringt. Die Wandungen dieses Luftrohrs werden ebenso wie die

Russische Stubenöfen.



Russische Stubenofen.

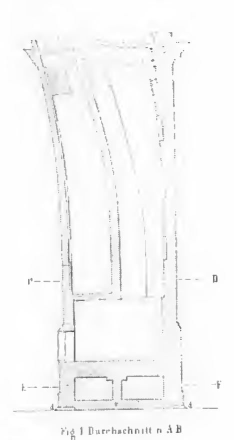


Fig. 1 Durchschnitt n. A B

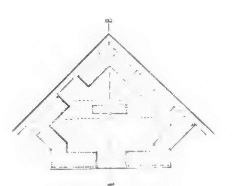


Fig. 3 Durchschnitt n. C D

Fig. 4 Durchschnitt n. E F

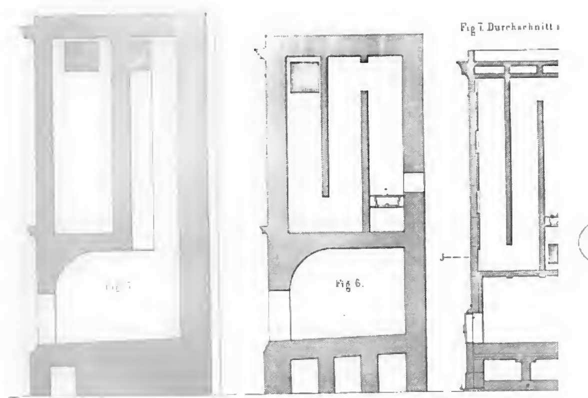
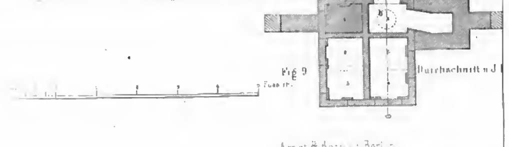
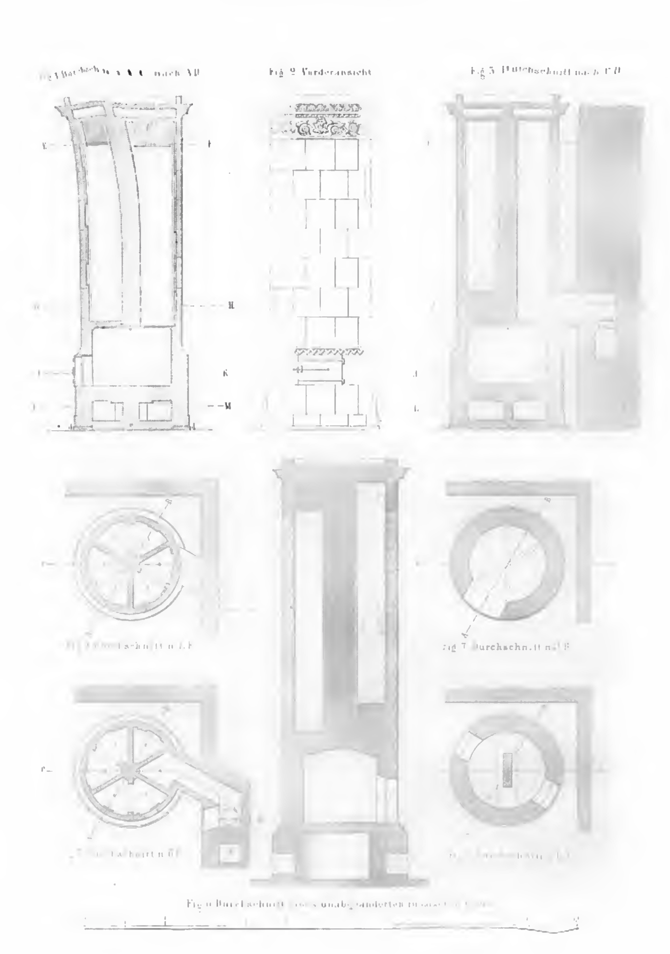


Fig. 7. Durchschnitt

Fig. 5 u. 6 Durchschnitte unabgeänderter russischer Oefen



Ernst & Korn in Berlin



Zwischenwände der Züge aus zwei mit einer Lehmschicht und mit Ueberdeckung der Fugen neben einander gestellten Dachziegeln gebildet und in den Ecken mit Lehm dick ausgestrichen. Um einen festen Verband zu erhalten und um die Wangen der Züge zugleich zur Verankerung der Fronten zu benutzen, werden die Dachziegel, wo es die Theilung irgend gestattet, zwischen die hinteren Ansätze von zwei Kacheln hineingeschoben, und wo zwei Wangen sich treffen, ein Verband hergestellt, wie ihn die nebenbezeichnete Skizze darstellt. Darin sind *aa'* und *bb'* zwei sich kreuzende Wangen. In *aa'* läuft der eine Dachziegel durch den Kreuzungspunkt hindurch, während der andere die beiden Dachsteine von *b* zwischen sich aufnimmt; dagegen in der Schicht darüber der eine Dachstein von *bb'* hindurchläuft und die Dachsteine von *aa'* nur anstofsen. Die Ecken *c* werden ausgerundet und mit Lehm stark ausgedrückt. Ueberdies mufs man sich hüten, durch sämmtliche Wangen eine durchlaufende Horizontalfuge zu erhalten, und noch weniger darf diese in gleicher Höhe mit der Lagerfuge der Kacheln liegen. Je häufiger man in den verschiedenen Lagerfugen einen Wechsel hervorbringt, um so sicherer bewährt sich der Verband. Endlich kann man in einigen Schichten zwischen zwei Kacheln der einander gegenüber stehenden Langseiten des Ofens Ankerdrähte ziehen, welche zwischen die beiden Dachziegel der Wangen der Züge zu liegen kommen.



Die Kachelwände des Ofens über der Decke des Feuerheerds erhalten keine Hinterfutterung mit Ziegeln, werden auch nur in der inneren Hohlung entweder mittelst eines eingelegten Dachziegelstücks oder mittelst eingedrückten Lehms so dick ausgefuttert, als die Kacheln oder deren Glasur, ohne zu springen, an Hitze auszuhalten vermögen. Bei der Verschiedenheit des Thons in dieser Beziehung ist es Sache des Töpfers, die Eigenschaft seines Fabrikats zu kennen, aufserdem wichtig, dafs die Stärke der Ausfutterung mit der Entfernung vom Feuerheerd abnimmt, so dafs gleichzeitig auf jeder Stelle des Ofens ein gleicher Hitzegrad erzielt wird. Um beim Auseinandergehen der Kacheln, was eine allzustarke Feuerung stets zur Folge hat, das Rauchen durch offene Fugen zu verhüten oder mindestens zu erschweren, legt man, wie beistehende Skizze andeutet, im Innern des Ofens über die Fuge der Kacheln *a* und *a'* einen der Länge nach gespaltenen Dachstein *b*, welcher beiläufig 3 Zoll Breite hat, und drückt ihn mit Lehm *c*,*c*, welcher zugleich die Ausfutterung der Kacheln bildet, fest. Die Hohlung *d* füllt man mit Lehm und Ziegelsplittern aus. Beachtet man hierbei, dafs die Verticalfugen der Kacheln der Höhe nach wechseln, so wird der Dachstein *b* vor der Kachel darunter vorstehen und es werden sich netzförmig so viel Vertiefungen bilden, als Kacheln vorhanden sind. Sorgt man nun dafür, dafs der Lehmverstrich *cc* an den Kanten des Dachziegels *b* breit genug ist, um mit eben demselben der Dachziegel in der unteren Schicht zusammen zu treffen, so bekommt jeder Dachziegel auf der unteren Schicht einen festen Grund zur Aufstellung, kann also nicht hinabfallen. Für die Erwärmung des Ofens sind in stehenden Zügen die vortretenden Fugensteine von wesentlichem Nutzen, weil sie dem Strome der Feuerluft Stofsflächen entgegensetzen, welche für die Aufnahme der Hitze sehr empfänglich sind und die Schnelligkeit des Zuges an den Kachelwänden mäfsigen.



Der Lauf der Züge ist in den Figuren 6, 8 und 9 mit den laufenden Nummern 1 bis 8 bezeichnet. Die Feuerluft steigt vom Heerd aus zunächst in 1 und später in allen ungeraden Zahlen aufwärts, während sie in den geraden abwärts geht, bis sie, unten in 8 angekommen, durch den Trichter *b* hindurch in einem Rauchrohr von gebranntem Thon, von Fliesen, Eisenblech oder Gufseisen nach dem Schornstein abzieht. Der lichte Querschnitt der Züge kann 50 bis 100 □Zoll, der obere Durchmesser des Trichters zum Verschlufs $5\frac{1}{4}$ bis 7 Zoll betragen.

Oberhalb sind die Züge mit einer doppelten Decke *mm* und *nn* in einem Zwischenraum von 4 bis 6 Zoll geschlossen, damit dort das Ausströmen der Wärme nicht stattfindet und kleine Undichtigkeiten und Risse, durch die Erhitzung erzeugt, nicht zum Rauchen Veranlassung geben.

Blatt *P*, Fig. 1 bis 5, stellt einen Ofen von derselben Gröfse und Gestalt, wie den vorhergehenden, aber ohne Luftrohr und nur mit sechs Zügen dar. Er ist für leichteres Feuer in weniger grofsen Räumen brauchbar. Seine Aufstellung und Zusammensetzung geschieht wie zuvor. Die Feuerluft strömt zuerst in dem mit 1 bezeichneten Zug aufwärts, fällt dann in 2 abwärts, geht in 3 wieder aufwärts, in 4 abwärts, in 5 nochmals aufwärts und alsdann durch den Verschlufs-Trichter *b*, Fig. 3, hindurch nach dem Schornstein.

Blatt *P*, Fig. 6 bis 9, giebt einen viereckigen Ofen von 4 Kacheln oder 32 Zoll Länge, und $3\frac{1}{2}$ Kacheln oder 28 Zoll Breite. Derselbe dient zur gleichzeitigen Erwärmung von einer mäfsig grofsen Stube und einer daneben liegenden, durch eine Holzwand getrennten Kammer. Die Feuerung geschieht von der Stube, der Verschlufs des Rauchrohrs von der Kammer aus. Der Lauf der Feuerluft ist in den drei steigenden Zügen mit 1, 3 und 5, in den drei fallenden Zügen mit 2, 4 und 6 bezeichnet.

Blatt *Q*, Fig. 1 bis 8, ein runder Ofen, zeigt in Fig. 2 die Ansicht, in Fig. 1 und 3 zwei lothrechte Durchschnitte in entgegengesetzten Richtungen, in Fig. 8 den Grundrifs des Unterbaues unter dem Heerd, worin die punktirten Linien die auf einem Mauerziegel *g* liegenden zwei Dachziegel zur Tragung des Heerdes, wie dies an dem Ofen auf Blatt *O* näher beschrieben worden, bedeuten; in Fig. 7 den Grundrifs des Feuerheerdes mit zwei sich kreuzenden Eisenschienen, wovon die untere hochkantig mit gekröpften Enden, die andere flach darüber liegt; in Fig. 5 den Grundrifs über der Verschlufs-Vorrichtung; in Fig. 4 den Grundrifs unter der Decke mit Angabe der Uebergänge aus einem Zug in den andern. Fig. 6 giebt den in Petersburg üblichen Bau des Ofens im Durchschnitt an.

Die Aufsenwände und inneren Wangen unterscheiden sich in ihrer Zusammensetzung und Stärke nicht von dem auf Blatt *O* beschriebenen Ofen, ebenso findet von Schicht zu Schicht eine Verankerung mit Draht um den ganzen Ofen herum statt. In der Mitte läuft eine der Wangen abwechselnd verbandmäfsig auf die Höhe eines halben Dachziegels hindurch; die anderen stofsen daran an, ohne sich unter einander in gleicher Höhe, am wenigsten mit den Kachelschichten abzugleichen. In die spitzen Ecken, welche sich beim Zusammenstofs bilden, werden Ziegelsplitter fest in Lehm eingedrückt. Der Verschlufs dieses Ofens liegt in der Zimmerwand, wie bereits vorn erörtert worden ist, und der erste aufsteigende Zug, in der Zeichnung mit 1 bezeichnet, der Heizthür gerade über.

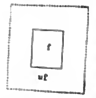
J. Manger.

Theorie der Windmühlenflügel,

mit Rücksicht auf die Versuche von J. Smeaton.*)

§. 1. Wenn die Luft mit der Geschwindigkeit c in einer Secunde die Ebene f normal trifft, so übt sie gegen dieselbe bekanntlich einen Stofs $P = m \frac{c}{2g} f \gamma$ aus, wobei γ das Gewicht von einem Cubikfufs Luft, m eine zu bestimmende Constante und g das Beschleunigungsmaafs der Schwere bezeichnet. Wird die Ebene unter einem Winkel β von der Luft getroffen, so mufs man, um den Normaldruck kennen zu lernen, obige Kraft in zwei Richtungen zerlegen, normal auf die Ebene und parallel damit. Letztere Kraft geht, ohne auf die Ebene einen Einflufs zu äufsern, verloren, und die normale Kraft ist $= \frac{m}{2g} \sin\beta\, c^2 f\gamma$, in welchem Ausdruck der Werth von c noch eine Veränderung erleidet, die zunächst ermittelt werden soll.

§. 2. Durch die Anwesenheit der Ebene f im unbegrenzten Luftstrom wird jedesmal ein Theil der Luft aufgehalten, und kann sich letztere nicht sogleich im ganzen Raum gleichmäfsig vertheilen, sondern wird vor der Ebene zusammengedrängt, und an den Rändern der Ebene mit gröfserer Geschwindigkeit vorbeifliefsen. Diese gröfsere Geschwindigkeit, welche mit v bezeichnet werden soll, erstreckt sich aber nur bis auf eine gewisse Entfernung von der Ebene, innerhalb welcher sie nach und nach abnimmt, und wo sie unverändert $= c$ bleibt.



Man kann sich in der Verbreitung der Ebene f eine gröfsere, der vorigen ähnliche Ebene μf denken, (wo μ eine Constante sein wird), welche gerade so grofs ist, dafs beide Luftmengen, sowohl diejenige, welche sich mit der Geschwindigkeit c durch das Profil μf bewegt, als die, welche mit der Geschwindigkeit v durch das Profil $\mu f - f$ fliefst, gleich grofs sind; dann ist

$$c\mu f = v(\mu f - f),$$ und daraus bildet sich

$$v = \frac{\mu}{\mu - 1} c$$

als die gesuchte Geschwindigkeit, mit welcher die Luft an den Rändern der Ebene f vorbeifliefst, wenn sie die letztere normal trifft.



Wird die Ebene f in der Projection AB unter einem Winkel β von der Luft getroffen, so erreicht die Luft den Punkt A mit unveränderter Geschwindigkeit, vom Punkt A bis zum Punkte B aber vergröfsert sich die Geschwindigkeit. Je länger der Weg AB im Verhältnifs zur Breite BC ist, desto mehr gewinnen die Lufttheilchen an Zeit, ihre durch Verengung des Profils erhaltene gröfsere Geschwindigkeit an die Lufttheilchen in weiterer Entfernung mitzutheilen, und aus demselben Grunde wird die Ebene, welche oben $= \mu f$ gesetzt wurde und hier in der Projection mit CD bezeichnet ist, mit dem Verhältnifs $\frac{AB}{BC} = \frac{1}{\sin\beta}$ wachsen. Setzt man $CB = f \sin\beta = f'$, so kommt auf ähnliche Weise, wie oben,

$$c \frac{\mu}{\sin\beta} f' = v\left(\frac{\mu}{\sin\beta} f' - f'\right)$$ und daraus

$$v = \frac{\mu}{\mu - \sin\beta} c,$$

welche Geschwindigkeit die Luft im Punkte B erreicht.

Die mittlere Geschwindigkeit der Luft längs AB ist daher

$$\tfrac{1}{2}\left(c + \frac{\mu c}{\mu - \sin\beta}\right) = \left(\frac{\mu - \frac{1}{2}\sin\beta}{\mu - \sin\beta}\right) c.$$

Wird dieser Werth für c in dem gegebenen Ausdruck für den Normaldruck im vor. §. substituirt, und $\frac{m}{2g}$ ebenfalls mit m bezeichnet, so kommt

$$P = m \sin\beta \left(\frac{\mu - \frac{1}{2}\sin\beta}{\mu - \sin\beta}\right)^2 c^2 f\gamma \qquad (1).$$

§. 3. Um den Seitendruck kennen zu lernen, welcher sich in der Richtung BC, normal auf die des Windes, aus dem obigen Ausdruck (1) ergiebt, ist es nur nöthig, diese Kraft nach jener Richtung zu zerlegen, und wenn man sie ebenfalls mit P bezeichnet, so erhält man

$$P = m \sin\beta \cos\beta \left(\frac{\mu - \frac{1}{2}\sin\beta}{\mu - \sin\beta}\right)^2 c^2 f\gamma \qquad (2).$$

Mit Hülfe dieser Gleichung sind sämmtliche in der auf nächster Seite nachfolgenden Tabelle in der fünften Spalte angegebenen Kräfte berechnet, welche dem Windstofs auf die Windmühlenflügel das Gleichgewicht hielten, ohne dafs dieselben in Bewegung gelangten.

§. 4. Wenn sich die im Grundrifs mit AB bezeichnete Ebene f, während sie vom Winde unter dem Winkel β getroffen wird, in der Richtung BC, normal auf die des Windes, mit der Geschwindigkeit v in einer Secunde bewegt, so ist einleuchtend, dafs, wie grofs auch die Geschwindigkeit v sein mag, das Profil des unbegrenzten Luftstroms durch die Anwesenheit der Ebene f immer eine gleich grofse Verengung erleiden wird. Die Ebene f wird in gleichen Zeiten von gleichen Luftmengen getroffen. Es folgt daraus, dafs der Luftstofs auf die Vorderseite der Ebene auch immer gleich grofs bleibt, dieselbe mag sich bewegen, oder in Ruhe sein.

Wenn sich die Ebene AB in Ruhe befindet, so ist erfahrungsmäfsig die Luft unmittelbar an der Rückseite derselben auch in Ruhe, wenn man die kleinen drehenden Bewegungen derselben unberücksichtigt läfst. Bewegt sich aber die Ebene nach der Richtung BC, so mufs sie die sich in Ruhe befindende Luft fortdrängen, und die hierzu erforderliche Kraft bleibt dieselbe, wenn man annimmt, dafs die Luft in der Richtung CB die Ebene mit der Geschwindigkeit v trifft, die Ebene selbst aber in Ruhe ist. Man setze zuerst die Geschwindigkeit c des Windes $= 0$, so ergiebt sich der Normaldruck auf die Rückseite der Ebene AB, nach dem Frühern mit Beibehaltung derselben Bezeichnung,

$$m \cos\beta \left(\frac{\mu - \frac{1}{2}\cos\beta}{\mu - \cos\beta}\right)^2 v^2 f\gamma,$$

und wenn man die daraus nach der Richtung CB entspringende Kraft mit P' bezeichnet, so kommt

$$P' = m \cos\beta^2 \left(\frac{\mu - \frac{1}{2}\cos\beta}{\mu - \cos\beta}\right)^2 v^2 f\gamma \qquad (3).$$

Die Geschwindigkeit des Windes kann nun wieder jeden positiven Werth erhalten, ohne dafs sich P' ändern wird, und zwar aus demselben Grunde, welcher oben für den Luftstofs auf die Vorderfläche angegeben ist, mit dem Unterschiede,

*) Recherches expérimentales sur l'eau et le vent; par J. Smeaton. Ouvrage traduit de l'anglais par M. Girard. 1827.

dafs dort die Bewegung der Luft, hier die Bewegung der Ebene den Stofs erzeugt.

Beide Kräfte wirken in derselben Richtung gegen einander, und daher ist die Differenz derselben oder

$$P - P' = P'' = m\left[\sin\beta\cos\beta\left(\frac{\mu - \frac{1}{2}\sin\beta}{\mu - \sin\beta}\right)^2 c^2 - \cos\beta^3\left(\frac{\mu - \frac{1}{2}\cos\beta}{\mu - \cos\beta}\right)^2 v^2\right] f\gamma \quad (4)$$

diejenige Kraft, welche die Ebene AB nach der Richtung BC mit der Geschwindigkeit v fortbewegt. Mit Hülfe der Gleichung (4) sind sämmtliche Kräfte in der weiter unten folgenden Tabelle, Spalte 8, berechnet worden.

§. 5. Der berühmte John Smeaton hat, a. a. O. pag. 39 u. s. w., eine Reihe von Versuchen mit verschieden geformten Windmühlenflügeln mitgetheilt, deren Resultate mit der aufgestellten Theorie verglichen werden sollen.

Für die Constanten haben sich die Werthe

$$m = 0{,}00010$$
$$\mu = 1{,}3060$$

ergeben, wenn sich sämmtliche Abmessungen auf englisches Fufsmaafs beziehen; γ ist $= 0{,}08301$ englische Pfund.

Die Fläche sämmtlicher vier Flügel betrug 404 Quadratzoll, jede halbe Ruthe war 21 Zoll lang, woran der Flügel, 18 Zoll lang, 5,6 Zoll breit und mit Leinewand bedeckt, befestigt war.

Zu den vier ersten Beobachtungen in der folgenden Tabelle wurden ebene Flügel gebraucht, deren Neigung gegen den Wind Winkel von 55, 78, 75, 72 Grad bildete. Die Flächen der andern Flügel hatten auf ihrer ganzen Länge verschiedene Neigungen. J. Smeaton hat die Neigung derselben gewöhnlich nur an drei Punkten angegeben. Um jedoch die E rungen mit der Theorie vergleichen zu können, sind die 18 langen Flügel in sechs gleiche Theile getheilt, und für je der sieben Theilungspunkte der Neigungswinkel β angege so dafs der erste Punkt am äufseren Ende des Flügels Die sieben Winkel für den Flügel zum Versuch No. 5 si 90, 86, 82, 78, 75, 75, 75 Grad; die zum Versuch No. 6 s um 3 Grad kleiner, die folgenden um 2 Grad kleiner u. s In der zweiten Spalte der Tabelle sind nur die Winkel äufsern Ende des Flügels angegeben, weil die andern N gungswinkel sich aus den gleichen Differenzen mit den W keln der vorstehenden Flügel ergeben. Bei den Berechnung wurde der Windstofs auf die sieben Punkte der Flügel bes ders ermittelt, und daraus der Mittelwerth für die se Flächenabschnitte der vier Flügel. Auch ist zu bemerk dafs die um die Ruthenachse gewickelte Schnur, woran d Gewicht P'' hing, mit welchem J. Smeaton den Luftst mafs, über mehrere Rollen ging, und das Gewicht P'' so betrachten ist, als ob die Richtung desselben die Peripher eines Kreises berührte, welcher 0,60 Zoll im Durchmesser h. Auf diesen Punkt sind auch sämmtliche Luftstöfse auf die ei zelnen Flügelabschnitte reducirt.

Die in der Spalte 6 und 7 angegebenen Erfahrungswert entsprechen dem Maximum des mechanischen Effects für d zugehörige Flügelform, und das Product aus diesen beide Werthen ist in der Spalte 9 angegeben, so dafs man aus de letzteren Zahlen leicht ersehen kann, welche Flügelformen d gröfseren Effecte gaben.

No	Winkel β am Ende des Flügels.	Geschwindigkeit des Windes in 1 Secunde.	Gewicht P in Pfunden, um die Flügel in Ruhe zu erhalten		Anzahl der Flügelumgänge.	Dazu gehöriges Gewicht in Pfunden,		Product	
			nach der Erfahrung.	nach der Theorie.		nach der Erfahrung.	nach der Theorie.	nach der Erfahrung.	nach der Theorie.
				Dauer jedes Versuchs 52 Secunden.					
1.	55°	6 Fufs	12,38	11,843	42	7,58	6,117	318	257
2.	78°	6 -	7,36	8,364	70	6,3	7,008	441	491
3.	75°	6 -	8,12	9,316	69	6,72	7,683	464	530
4	72°	6 -	9,81	10,941	66	7,0	8,011	462	529
5.	90°	6 Fufs	5,31	5,802	93	4,75	5,022	442	467
6.	87°	6 -	8,12	7,497	79	7,0	6,127	553	508
7.	85°	6 -	8,12	8,307	78	7,5	7,030	585	549
8.	82½°	6 -	9,81	9,640	77	8,3	7,447	639	573
9.	80°	6 -	10,37	10,763	73	8,69	7,904	634	581
10.	78°	6 -	10,94	11,006	66	8,41	8,146	580	537
				Dauer jedes Versuchs 1 Minute.					
11.	85°	4 Fufs 4½ Zoll	5,07	4,062	66	4,67	3,562	295	235
12.	85°	8 - 9 -	18,08	18,136	122	16,42	15,098	2003	1878
13.	82½°	4 - 4½ -	-	5,106	65	4,68	3,982	300	257
14.	82½°	8 - 9 -	-	20,807	130	17,52	15,808	2278	2055
15	80°	4 - 4½ -	5,07	5,724	61	5,00	4,256	307	260
16.	80°	8 - 9 -	21,04	22,005	110	18,61	18,110	2047	1993
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.

Eine bessere Uebereinstimmung der Erfahrungswerthe mit den berechneten ist nicht zu erwarten, weil die zu ermittelnden Kräfte etwa 0,00310 mal kleiner waren als die wirklich gemessenen, und jede kleine Abweichung bei den erstern im umgekehrten Verhältnifs hervortreten mufs. Auch wirkt ein veränderter Stand des Barometers, Thermometers und Hygrometers jedesmal verändernd auf die Gröfse des Luftstofses, so dafs es nicht befremden darf, wenn man die beiden Erfahrungswerthe No. 6 und 7 in der vierten Spalte mit einander vergleicht, zu finden, dafs beide = 8,12 Pfund sind, obgleich die Neigung der vier Flügel um volle zwei Grad differirten und nach der Theorie der Unterschied mehr als ein Pfund beträgt. Die Differenzen zwischen den Erfahrungswerthen und den theoretisch ermittelten sind mit wenigen

Ausnahmen auch nicht gröfser. Noch ist zu bemerken, dafs die Flügel bei der Theorie als Flächen betrachtet sind, während sie in der Wirklichkeit eine wenn auch nur geringe Dicke hatten, und an der Rückseite derselben eine sogenannte Ruthe befestigt war, wodurch besonders bei sehr schneller Umdrehung der Flügel eine Veränderung der Resultate erfolgt.

Setzt man in der Gleichung (1) §. 2.

$$P = m \sin\beta \left(\frac{\mu - \frac{1}{2}\sin\beta}{\mu - \sin\beta}\right)^2 c^2 f \gamma,$$

$$\left(m = \frac{0{,}1222}{g} \text{ für jedes Maafs,}\right)$$

$$\beta = 90°,\ m = 0{,}0038,\ \mu = 1{,}3560,$$

so kommt für den senkrechten Stofs

$$P = 0{,}02018\ c^2 f\gamma \text{ für engl. Fufsmaafs.}$$

Für preufsisches Fufsmaafs ist $m = 0{,}03381$, $\gamma = 0{,}00092$ preufs. Pfund und $\mu = 1{,}3500$ bleibt unverändert; daher entsteht

$$P = 0{,}001861\ c^2 f \text{ für preufs. Fufsmaafs.}$$

Eytelwein hat in seiner Hydraulik §. 203. aus den von Woltmann angestellten Versuchen über den senkrechten Stofs

$$P = 0{,}0017178\ c^2 f$$

ermittelt, welcher Werth von dem vorigen, aus dem schiefen Stofs hergeleiteten nur wenig abweicht. J. Smeaton hat die Flügel bei unbewegter Luft um eine verticale Axe im Kreise herumgedreht; dadurch erhielt die ganze Luftmasse eine kleine Geschwindigkeit, also ist bei seinen Versuchen der Werth von c etwas zu grofs, und umgekehrt der Werth von m zu klein.

§. 6. Aus der Gleichung

$$P = m \sin\beta \cos\beta \left(\frac{\mu - \frac{1}{2}\sin\beta}{\mu - \sin\beta}\right)^2 c^2 f\gamma$$

ergiebt sich das Maximum für P, wenn man die zweite Ableitung davon nach β nimmt und $= 0$ setzt. Es kommt

$$(\cos\beta^2 - \sin\beta^2)\left(\frac{\mu - \frac{1}{2}\sin\beta}{\mu - \sin\beta}\right)^2 + \sin\beta\cos\beta\ \frac{\mu\cos\beta(\mu - \frac{1}{2}\sin\beta)}{(\mu - \sin\beta)^2} = 0$$

und daraus nach einigen Reductionen

$$tg\beta = cotg\beta + \frac{\mu\cos\beta}{(\mu - \sin\beta)(\mu - \frac{1}{2}\sin\beta)},$$

welchem Ausdruck der Winkel $\beta = 62°\ 12'$ entspricht.

Wenn in der Gleichung (4) §. 4.

$$P - P' = P'' = m\left[\sin\beta\cos\beta\left(\frac{\mu - \frac{1}{2}\sin\beta}{\mu - \sin\beta}\right)^2 c^2 - \cos\beta^2\left(\frac{\mu - \frac{1}{2}\cos\beta}{\mu - \cos\beta}\right)^2 v^2\right] f\gamma$$

die Geschwindigkeiten c und v als bekannt angenommen werden, so erhält man das Maximum dieses Ausdrucks, wenn man von demselben die erste Ableitung nach β nimmt und diese $= 0$ setzt. Es kommt dann

$$c^2\left[\cos 2\beta\left(\frac{\mu - \frac{1}{2}\sin\beta}{\mu - \sin\beta}\right)^2 + \sin\beta\cos\beta\frac{\mu\cos\beta(\mu - \frac{1}{2}\sin\beta)}{(\mu - \sin\beta)^2}\right] +$$
$$+ v^2\left[\sin 2\beta\left(\frac{\mu - \frac{1}{2}\cos\beta}{\mu - \cos\beta}\right)^2 + \cos\beta^2\frac{\mu\sin\beta(\mu - \frac{1}{2}\cos\beta)}{(\mu - \cos\beta)^2}\right] = 0$$

und daraus nach einigen Reductionen

$$\frac{c^2}{v^2} = \frac{\sin 2\beta + \frac{\mu\sin\beta\cos\beta^2}{(\mu - \cos\beta)(\mu - \frac{1}{2}\cos\beta)}}{-\cos 2\beta - \frac{\mu\sin\beta\cos\beta^2}{(\mu - \sin\beta)(\mu - \frac{1}{2}\sin\beta)}} \cdot \left(\frac{\mu - \frac{1}{2}\cos\beta}{\mu - \cos\beta}\right)^2 \cdot \left(\frac{\mu - \sin\beta}{\mu - \frac{1}{2}\sin\beta}\right)^2 \quad (5)$$

woraus sich β durch wiederholte Rechnungen annähernd für das Maximum berechnen läfst.

Wird der vorige Ausdruck $P - P' = P''$ mit v multiplicirt, so ergiebt sich der mechanische Effect aus

$$P''v = m\left[\sin\beta\cos\beta\left(\frac{\mu - \frac{1}{2}\sin\beta}{\mu - \sin\beta}\right)^2 c^2 v - \cos\beta^2\left(\frac{\mu - \frac{1}{2}\cos\beta}{\mu - \cos\beta}\right)^2 v^3\right] f\gamma,$$

und wenn man die erste Ableitung hiervon nach v nimmt und dieselbe $= 0$ setzt, um den Werth für v für das Maximum des Effects zu kennen, so kommt

$$\sin\beta\cos\beta\left(\frac{\mu - \frac{1}{2}\sin\beta}{\mu - \sin\beta}\right)^2 c^2 - 3\cos\beta^2\left(\frac{\mu - \frac{1}{2}\cos\beta}{\mu - \cos\beta}\right)^2 v^2 = 0$$

und daraus

$$\frac{c^2}{v^2} = 3\ cotg\beta\left(\frac{\mu - \frac{1}{2}\cos\beta}{\mu - \cos\beta}\right)^2 \cdot \left(\frac{\mu - \sin\beta}{\mu - \frac{1}{2}\sin\beta}\right)^2 \quad (6).$$

Aus Gleichung (5) und (6) folgt

$$3\ cotg\beta = \frac{\sin 2\beta + \frac{\mu\sin\beta\cos\beta^2}{(\mu - \cos\beta)(\mu - \frac{1}{2}\cos\beta)}}{-\cos 2\beta - \frac{\mu\sin\beta\cos\beta^2}{(\mu - \sin\beta)(\mu - \frac{1}{2}\sin\beta)}}$$

und daraus

$$\beta = 76°\ 40'.$$

Wird dieser Werth von β in Gleichung (6) substituirt, so kommt

$$v = 2{,}3487.\ c.$$

Beide Werthe entsprechen dem Maximum des Effects. Werden dieselben in Gleichung (4) §. 4. substituirt, so ergiebt sich

$$P'' = P - P' = 0{,}00288\ c^2 f\gamma,$$

und werden dieselben in obige Gleichung für $P''v$ gesetzt, so erhält man

$$P''v = 0{,}006335\ c^3 f\gamma.$$

Die Maxima der Effecte verhalten sich also wie die dritte Potenz der Geschwindigkeit des Windes, und direct wie die Flächen.

§. 7. Da die Windmühlenflügel bei der Umdrehung in allen Punkten ihrer Länge eine verschiedene Geschwindigkeit haben, so ist es erforderlich, wenn die Anzahl der Flügelumgänge in einer bestimmten Zeit dem Maximum des Effects entsprechen soll, dafs die mittlere Geschwindigkeit der Flügel ebenfalls $= 2{,}3487\ c$ ist, oder was dasselbe sagt, dafs der Punkt, welcher die Länge des Flügels in zwei gleiche Theile theilt, sich mit der Geschwindigkeit $= 2{,}3487\ c$ bewegt.

Aus den gegebenen Dimensionen des Flügels läfst sich dann für jeden Punkt der Länge desselben die Geschwindigkeit finden, und aus der Gleichung (5) §. 6. auch der zugehörige Winkel β.

Wenn die Gröfse der Flügel von den Smeaton'schen Versuchen beibehalten wird, bei welchen der Flügel 18 Zoll, und die halbe Ruthe, woran er befestigt, 21 Zoll lang war, und man theilt den Flügel, wie oben, in sechs gleiche Theile, so ergiebt sich die Geschwindigkeit der sieben Theilungspunkte, vom äufsern Ende des Flügels ab gerechnet, wenn man $2{,}3487\ c = v'$ setzt, $= \frac{6}{6}v'$, $\frac{5}{6}v'$, $\frac{4}{6}v'$ u. s. w., und für $c = 6$ Fufs, kommt für das äufsere Ende des Flügels die Geschwindigkeit $24{,}6613$ Fufs in einer Secunde, und daraus die Anzahl der Flügelumgänge in 52 Secunden $= 116{,}62$.

Wenn man in der Gleichung (5) §. 6. für v nach und nach die obigen Werthe $\frac{5}{6}v' = \frac{5}{6} \cdot 2{,}3487 \cdot c$, $\frac{4}{6}v'$, u. s. w. setzt, so verwandelt sich $\frac{c^2}{v^2}$ in $\frac{c^2}{(\frac{5}{6} \cdot 2{,}3487)^2 c^2}$, wo c^2 verschwindet, und man erhält für die Neigungen der sieben Punkte folgende Werthe:

	Winkel β mit der Richtung des Windes.	Winkel $90° - \beta$ mit der Ebene der Bewegung.
1)	83° 3'	6° 57'
2)	81° 32'	8° 28'
3)	79° 23'	10° 37'
4)	76° 40'	13° 20'
5)	73° 21'	16° 39'
6)	69° 19	20° 41'
7)	64° 50'	25° 10'

Wird nun immer für $\frac{1}{6}$ der Flügelflächen der mittlere Luftstofs berechnet, und diese Kraft auf denselben Punkt, wie bei den vorigen Versuchen, reducirt, und zwar mit Hülfe der Gleichung (2) §. 3. für P, der Gleichung (3) §. 4. für P', so erhält man folgende Werthe in Pfunden, vom äufsern Ende des Flügels ab gerechnet:

	$P =$	$P' =$	$P - P'$
1)	1,332	0,638	0,893
2)	1,873	0,825	0,948
3)	1,553	0,553	1,000
4)	1,428	0,421	1,008
5)	1,153	0,248	0,905
6)	0,749	0,088	0,881
Summa	8,083	2,394	5,408

Das Gewicht 5,408 mit 116,62, der oben berechneten Anzahl der Flügelumgänge in 52 Secunden, multiplicirt, giebt das Product 630,7, und wenn man dasselbe mit den Zahlen in der Spalte 10 der vorigen Tabelle, für $c = 6'$, vergleicht, so sieht man, daſs der Effect dieser Flügel den der anderen mehr oder weniger übertrifft.

Um sich zu überzeugen, daſs jede Veränderung der Zahl 116,62 eine Verminderung des Effects bewirkt, soll zuerst die Anzahl der Flügelumgänge = 110 gesetzt werden. Berechnet man hiernach den Werth von $P - P'$, so kommt 5,696 Pfunde, und das Product

$$110 \cdot 5{,}696 = 626{,}6.$$

Setzt man die Zahl der Flügelumgänge in derselben Zeit = 120, so wird $P - P' = 5{,}235$ Pfd. und das Product

$$120 \cdot 5{,}235 = 628{,}2.$$

§. 8. Man hat aus §. 7. gesehen, daſs bei der Bestimmung der Neigungswinkel β der Werth von c^2 verschwindet. Dieselben sind also unabhängig von der Geschwindigkeit des Windes, hängen aber von dem Verhältniſs der Länge des Flügels zu der Länge der halben Ruthe ab, an welcher der Flügel befestigt ist. Bei den Smeaton'schen Flügeln ist das Verhältniſs wie 6 : 7. Sobald daher die Länge der Flügel zur Länge der Ruthe dasselbe Verhältniſs hat, werden bei jeder Gröſse der Flügel die Neigungswinkel in den sieben Punkten immer gleich groſs bleiben, wie vorher berechnet. In der Wirklichkeit ist es gröſstentheils der Fall, und wenn sich das Verhältniſs mehr oder weniger von dem obigen entfernt, so müssen die Neigungswinkel danach berechnet werden.

Anders verhält es sich mit der Anzahl der Flügelumgänge in einer bestimmten Zeit. Setzt man die halbe Ruthenlänge $= l$, die Länge des Flügels $= \frac{1}{2} l$, so ist die Länge des Kreisbogens, welchen das äuſsere Flügelende bei einem Umgang durchläuft, $= 2 l \pi$, und die Geschwindigkeit des Flügels an derselben Stelle nach dem Früheren $\frac{3}{4} v' = \frac{3}{4} \cdot 2{,}3157 \cdot c$ in 1 Secunde, und $= 60 \cdot \frac{3}{4} \cdot 2{,}3157 \cdot c$ in 1 Minute oder

$$U = \frac{60 \cdot \frac{3}{4} \cdot 2{,}3181 \cdot c}{2 l \pi} = 39{,}210 \frac{c}{l} \qquad (7).$$

Die Anzahl der Flügelumgänge in einer bestimmten Zeit verhalten sich daher wie die Geschwindigkeit des Windes und umgekehrt wie die Länge der Flügel.

Für $l = 30$ Fuſs und $c = 12$ Fuſs, ist $U = 15{,}10$
- - - und $c = 15$ Fuſs, ist $U = 19{,}82$.
Für $l = 45$ Fuſs und $c = 12$ Fuſs, ist $U = 10{,}48$
- - - und $c = 15$ Fuſs, ist $U = 13{,}08$.

§. 9. In der Wirklichkeit sollen sich die Windmühlenflügel mit möglichst gleicher Schnelligkeit um die Axe drehen, und es ist bekannt, daſs die Zahl der Flügelumgänge in 1 Minute gewöhnlich zwischen 8 und 13 liegt, und sich für längere Flügel der Zahl 8, für kürzere Flügel der Zahl 13 nähert. Auch steht erfahrungsmäſsig fest, daſs die mehrsten Windmühlen erst bei einer Geschwindigkeit des Windes von 12 bis 13 Fuſs mit mäſsiger Kraft arbeiten können.

Aus den vorstehenden Untersuchungen geht aber hervor, daſs bei einer Geschwindigkeit des Windes von 12 Fuſs die Anzahl der Flügelumgänge in 1 Minute für das Maximum des Effects 10 bis 15 betragen muſs. Es werden die Flügel in der Wirklichkeit immer langsamer gehen, als es das Max[imum] des Effects für die Geschwindigkeit des Windes von [12 bis] 13 Fuſs erfordert, was einmal eine Folge der mehr ode[r we]niger abweichenden Seitenneigung der Flügel von der [be]rechneten ist, sodann aber auch in der Dicke der [Flügel] und in der auf der Rückseite derselben befindlichen [Ruthe] seinen Grund hat. Uebrigens unterliegt es keinem Zw[eifel,] daſs sämmtliche Windmühlen, wenn sie mit Flügeln vo[n der] angegebenen Form versehen würden, bei einer geringere[n Ge]schwindigkeit des Windes, als bisher, mit gleicher Kraf[t ar]beiten würden, und zwar um so mehr, wenn man d[arauf] Rücksicht nimmt, daſs die Construction des Räderwerks es nicht gestattet.

In §. 6. hat man gesehen, daſs für das Maximum [des] Effects einer Ebene f der Stoſs

$$P'' = 0{,}00269\, c^2 f \gamma$$

ist, und man überzeugt sich bald, daſs für die Fläche e[ines] Windmühlenflügels der Ausdruck unverändert bleibt, nur [daſs] der constante Werth $0{,}00260\,\gamma$ eine andere Zahl sein w[ird,] die mit n bezeichnet werden soll. Es kommt dann für [die] Flügel

$$P'' = n c^2 f,$$

und wenn man diese Kraft sich im Mittelpunkt des Flü[gels] vereint vorstellt, so ist das statische Moment derselben

$$= n c^2 f \tfrac{3}{4} l.$$

Multiplicirt man diesen Ausdruck mit der Anzahl Flügelumgänge (§. 8.) $= 39{,}25 \frac{c}{l}$ in 1 Minute, so kommt Effect

$$39{,}25 \frac{c}{l} \cdot n c^2 f \tfrac{3}{4} l = 39{,}25 \cdot \tfrac{3}{4} n c^3 f,$$

welcher unabhängig von der Länge der Flügel ist.

§. 10. In der Wirklichkeit können die Flügel weder de[n] oben berechneten Effect noch die Geschwindigkeit erreichen, einmal wegen der Dicke der Flügel, sodann aber besonders wegen der auf der Rückseite derselben befindlichen Ruthe.

Bezeichnet man allgemein den Effect mit

$$(m c^2 - n v^2) v = P v,$$

so wird durch die Anwesenheit der Ruthe der Stoſs auf der Hinterfläche des Flügels um einen bestimmten Theil $= k v^2$ vermehrt, so daſs der Effect sich nunmehr ausdrücken läſst durch

$$(m c^2 - (n + k) v^2) v.$$

Für das Maximum desselben ergiebt sich

$$v = c \sqrt{\frac{m}{3(n+k)}}$$

und man sieht, daſs die Geschwindigkeit v der Flügel um so kleiner sein muſs, je gröſser k ist, oder je mehr die Ruthe vorspringt.

Nimmt man, um das Maximum der bewegenden Kraft $m c^2 - (n + k) v^2$ zu bestimmen, da m und n Functionen von β sind, die erste Ableitung nach β, so fällt k als constanter Werth fort, und man sieht daraus, daſs die Anwesenheit der Ruthe keine Veränderung auf die Seitenneigung der Flügel hervorbringt. Sobald man also die passende Geschwindigkeit v für den Flügel kennt, so kann man jedesmal mit Hülfe der Gleichung (5) den erforderlichen Neigungswinkel β für das Maximum bestimmen.

§. 11. Am häufigsten kommen die Flügel von der Form No. 5 und 6 der vorstehenden Tabelle in der Wirklichkeit vor, von denen der erste 93, der andere 79, im Mittel also 86 Umgänge in 52 Secunden für das Maximum des Effects machen. Dies giebt für den Mittelpunkt des Flügels $v = 1{,}732\, c$, und substituirt man diesen Werth statt $2{,}3181\, c$ in Gleichung (7) §. 8., so kommt die Anzahl der Flügelumgänge in 1 Minute oder

$$U = 28{,}91 \frac{c}{l},$$

und für $l = 30$ Fufs und $c = 12$ Fufs, ist $U = 11{,}60$
- - und $c = 15$ Fufs, ist $U = 14{,}13$.
Für $l = 45$ Fufs und $c = 12$ Fufs, ist $U = 7{,}76$
- - - und $c = 15$ Fufs, ist $U = 9{,}70$.

Die Anzahl der Flügelumgänge in der Wirklichkeit beträgt gewöhnlich 8 bis 13 in 1 Minute, wobei die Geschwindigkeit des Windes 12 bis 13 Fufs ist, wenn die Mühlen mit mäfsiger Kraft arbeiten.

Diese Erfahrung stimmt also mit den obigen Berechnungen annähernd überein. Setzt man daher für den Mittelpunkt des Flügels die Geschwindigkeit $v = 1{,}132\, c$, und berechnet danach auch die Geschwindigkeit für die übrigen sechs Punkte des Flügels, so ergeben sich mit Hülfe der Gleichung (5) §. 6. die zugehörigen Winkel für das Maximum des Effects, wie folgt:

	Winkel β mit der Richtung des Windes	Winkel $90° - \beta$ mit der Ebene der Bewegung.
1)	79° 42′	10° 18′
2)	77° 52′	12° 8
3)	75° 42′	14° 18
4)	73° 10′	16° 50′
5)	70° 13′	19° 47′
6)	66° 58′	23° 2′
7)	63° 45′	26° 15′.

§. 12. Im Vorhergehenden sind für die Geschwindigkeiten der Flügel zwei Grenzen ermittelt, einmal wenn der Flügel nur als Fläche gedacht wird, sodann wenn derselbe mit einer Ruthe versehen, aber von abweichender Form gegen die berechnete ist. Es ist klar, wenn dem Flügel im letztern Fall auch die Form für das Maximum des Effects gegeben wird, dafs dann die zugehörige Geschwindigkeit auch gröfser werden mufs, und man wird sich nicht weit von der Wahrheit entfernen, wenn man von beiden Geschwindigkeiten das Mittel nimmt, und danach auch die zugehörigen Neigungswinkel β berechnet. Vorher ist noch zu bemerken, dafs die für die sieben Punkte A des Flügels berechneten Neigungswinkel β, genau genommen, nicht für die gerade Linie AB, normal auf der Ruthe AC, Gültigkeit haben, sondern für die in der Projection gezeichnete Kreislinie AB', aus dem Mittelpunkt der Axe C beschrieben. Der Neigungswinkel für den Punkt B ist etwas gröfser als für A, weil die Entfernung vom Drehpunkt C gröfser ist. Daraus folgt, dafs AB eine etwas concave, nicht gerade Linie ist, und daher der ganze Flügel der Länge nach in der Mitte eine sehr wenig concave Fläche bilden wird. Obgleich dieser Unterschied für die Ausübung zu unbedeutend ist, um darauf weiter einzugehen, so ist doch bei der folgenden Berechnung darauf Rücksicht genommen.

Hiernach ergeben sich die mittleren Neigungswinkel der Flügel:

	Winkel β mit der Richtung des Windes.	Winkel $90° - \beta$ mit der Ebene der Bewegung.
1)	81° 28′	8° 32′
2)	79° 44′	10° 16′
3)	77° 35′	12° 25′
4)	75° —	15° —
5)	71° 56′	18° 4′
6)	68° 24′	21° 36′

unter der Voraussetzung, dafs die Luft, nach vollführtem Stofs auf die Vorderfläche der Flügel, hinter derselben einen ungehinderten Abzug findet. Durch die Anwesenheit des Mühlengebäudes wird aber die freie Entweichung der Luft verhindert, und es ist daher nöthig, diesen Einflufs näher zu betrachten.

§. 13. Stellt AB das Mühlengebäude im Grundrifs vor, so wird sich die Luft vor demselben zusammendrängen und in einer gröfsern Spannung befinden, bis auf eine gewisse Entfernung, welche durch die punktirte Linie bezeichnet ist. Durch diesen mit compressirter Luft gefüllten Raum müssen aber die Flügel durchgehen, und wenn man auch annehmen kann, dafs sich hierdurch der Stofs auf die Vorderfläche der Flügel nur wenig verringert, so wird doch der Stofs auf die Hinterfläche durch die verdichtete Luft im Verhältnifs der Quadrate der Winkelgeschwindigkeiten der Flügel sehr bedeutend vergröfsert. Die den Flügel deckende Leinewand wird nach entgegengesetzter Richtung angespannt, und der nutzbare Luftstofs wird negativ, und zwar am äufsern Ende des Flügels am stärksten, weil hier die Geschwindigkeit am gröfsten ist. Daher wird in der Wirklichkeit sehr oft die Neigung des Flügels am Ende parallel mit der Ebene der Bewegung gelegt, wodurch jener Nachtheil gehoben wird, dagegen aber auch der überwiegende Vortheil verloren geht, wenn die Flügel sich aufserhalb jenes Raumes befinden. Dadurch, dafs die Wand AB möglichst schmal oder abgerundet wird, kann jener Uebelstand sehr verringert werden; auch dadurch, dafs die Flügel nicht lothrecht, sondern mit ihrem Ende von der Wand etwas abgeneigt werden.



Der Theil des Flügels, welcher der Ruthenwelle zunächst liegt, bewegt sich, beinahe so weit die Höhe des Daches reicht, beständig in einem Raum mit stärker compressirter Luft. Es findet daher hier dasselbe fortwährend statt, was für den andern Theil der Flügel nur periodisch der Fall ist. Aber da die Winkelgeschwindigkeit hier kleiner ist, so wird auch die Vergröfserung des Drucks auf die Rückseite geringer sein, und, um diesen Uebelstand auszugleichen, ist es hinreichend, wenn man die Seitenneigung der Flügel, nach der Ruthenwelle hin, um einige Grade gegen die obige Annahme verringert. Dadurch erhält der Flügel einen sogenannten Busen, und es ist bekannt, welchen grofsen Werth die Praktiker auf diesen Busen mit vollem Recht legen. Eine genaue Bestimmung der Grade läfst sich dafür nicht angeben. Je höher die Wand und mit ihr das Dach über die Welle aufsteigt, wobei auch die Breite des Gebäudes von Einflufs ist, desto eher mufs mit Verringerung der Seitenneigung der Flügel der Anfang gemacht werden.

John Smeaton hat auch Versuche im Grofsen angestellt, deren Resultate so vortheilhaft als möglich waren. Die Seitenneigungen der gebrauchten Flügel sind a. a. O. pag. 45 beschrieben. Die halbe Ruthe war in 6⅔ Theile getheilt, und bildeten die durch die Theilungspunkte normal auf die Ruthe gezogenen Linien mit der Ebene der Bewegung Winkel von resp. 7, 12½, 16, 18, 19, 18 Grad.

Vergleicht man diese Winkel mit den im vorg. §. berechneten, so ergiebt sich, dafs die mittlere Abweichung noch nicht 2 Grade beträgt. Diesen Unterschied von 2 Graden, der an sich schon von geringem Einflufs ist, wird am besten dadurch ausgeglichen, dafs die Flügel an der sogenannten Hausruthe eine um 2 Grade geringere Neigung erhalten, als die Flügel an der Feldruthe, weil die erstern, näher am Gebäude, in Folge der daselbst stärker compressirten Luft, einen stärkern Gegendruck auf die Hinterflächen erhalten.

§. 14. Dadurch ist die Form des Flügels im Wesentlichen bestimmt. Es kommt noch darauf an, dafs das ganze Windfeld eine möglichst glatte Fläche bildet, ohne alle Vor-

sprünge. Die Scheiden müssen daher bündig in die Ruthe eingeschnitten, und oben so mit den Saumlatten verbunden werden. Da die an der Rückseite der Flügel befindliche Ruthe einen um so nachtheiligeren Einflufs auf den Effect ausübt, je weiter sie vorspringt, so ist es nöthig, dieselbe am Ende so viel als möglich zu verjüngen und die Kanten abzurunden. Daher ist es auch gebräuchlich, die Ruthe nicht in der Mitte des Flügels zu befestigen, sondern mehr nach der Seite, wohin sich die Flügel drehen, wodurch der Vorsprung weniger nachtheilig wird. Für die Gestalt des Windfeldes eignet sich am besten das Rechteck, weil der gröfste nutzbare Luftstofs (nach §. 7.) mehr in die Mitte der Flügel trifft, und daher eine trapezförmige Verbreitung des Windfeldes nach dem äufsern Ende des Flügels hin nur nachtheilig wirken kann, indem bei starken Windstöfsen die Ruthe leichter von der Welle abbrechen wird.

§. 15. Schliefslich wird eine Bemerkung über den Einflufs der Geschwindigkeit der Windmühlenflügel auf den Effect gemacht, welcher in der Ausübung noch keine Beachtung gefunden hat. Wenn man, wie in §. 10., den Effect allgemein mit $(mc^2 - nv^2)v = Pv$ bezeichnet, so wird dieser Ausdruck bekanntlich ein Maximum für

$$mc^2 = 3nv^2 \text{ oder } v = c\sqrt{\frac{m}{3n}}.$$

Setzt man diesen Werth für v in obige Gleichung, so kommt

$$\left(mc^2 - \frac{m}{3}c^2\right)c\sqrt{\frac{m}{3n}} = \tfrac{2}{3}mc^3\sqrt{\frac{m}{3n}}.$$

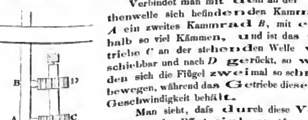
Wird die Geschwindigkeit des Windes doppelt so grofs, also $= 2c$, und die Flügel bewegen sich mit unveränderter Geschwindigkeit $v = c\sqrt{\frac{m}{3n}}$, so ist der Effect

$$\left(m4c^2 - \frac{m}{3}c^2\right)c\sqrt{\frac{m}{3n}} = \frac{11}{3}mc^3\sqrt{\frac{m}{3n}}.$$

Bewegen sich die Flügel auch mit doppelter Gesc[hwin]digkeit, oder ist $v = 2c\sqrt{\frac{m}{3n}}$, so wird der Effect

$$\left(m4c^2 - \tfrac{4}{3}mc^2\right)2c\sqrt{\frac{m}{3n}} = \frac{16}{3}mc^3\sqrt{\frac{m}{3n}}.$$

Nun werden sehr oft Mühlenanlagen gemacht, w[elche] nach der Stärke des Windes zum Betriebe von ein, zwei [oder] mehreren Mahlgängen, Sägegattern u. s. w. eingerichtet [sind]. Bei der gewöhnlichen Einrichtung darf sich die Geschwin[dig]keit der Flügel nur innerhalb sehr enger Grenzen veränd[ern], und man sieht aus der vorstehenden Untersuchung, dafs [die] Effecte bei ein- und zweifacher Geschwindigkeit des Wi[ndes] sich verhalten werden wie 2 : 11.



Verbindet man mit dem an der [Ru]thenwelle sich befindenden Kamm[rade] A ein zweites Kammrad B, mit [er]halb so viel Kämmen, und ist das [Ge]triebe C an der stehenden Welle v[er]schiebbar und nach D gerückt, so w[er]den sich die Flügel zweimal so schn[ell] bewegen, während das Getriebe diese[lbe] Geschwindigkeit behält.

Man sieht, dafs durch diese V[or]richtung der Effect sich um $\frac{11}{16}$, u[nd] bei gröfserer Geschwindigkeit des Windes in noch gröfsere[m] Verhältnifs vermehren wird.

F. Kossak.

Ueber eine verbesserte Construction eiserner Gitterbrücken.

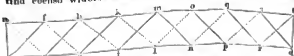
(Mit Zeichnungen auf Blatt N im Text.)

Die meisten Eisenbahnbau-Verwaltungen sind darüber einig geworden, dafs da, wo bei Flufsüberschreitungen die Ausführung steinerner Brücken unmöglich ist, Eisen als Baumaterial zur Anwendung kommen soll. Der Fortschritt der Ingenieur-Wissenschaft, die sich stets mehr vergröfsernde Eisen-Production und der erleichterte Transport dieses Materials durch die Eisenbahnen kommen jenem Bedürfnisse täglich mehr und kräftiger zu Hülfe.

Mit dem Umfang, den die Eisenbahnen allenthalben auf allen Erdtheilen erreichen, wachsen auch die Schwierigkeiten der Anlage der Bahnen, und mit diesen wächst wieder die Kühnheit des Ingenieurs. In gleichem Maafse aber steigen auch die Ansprüche, welche man an Brücken-Constructionen in Bezug auf Solidität, Zweckmäfsigkeit und Wohlfeilheit macht, und in Folge dessen haben sich viele Ingenieure bemüht, Brücken-Constructionen für Eisen zu finden, welche den genannten Ansprüchen in möglichst hohem Grade entsprechen.

Der Unterzeichnete hatte Gelegenheit, viele eiserne Town'sche Gitterbrücken beobachten und untersuchen zu können. Nach diesen Beobachtungen glaubt derselbe behaupten zu dürfen, dafs sich die Gitterbrücken im Allgemeinen gut gehalten haben, obgleich ihre Construction nicht ganz rationell zu nennen ist, weil gewisse Theile in einer Weise angegriffen werden, die mit der Natur des zu verwendenden Eisens nicht im Einklange steht. Dieser Mifsstand mufs durch Anwendung einer um so gröfseren Masse von Material unschädlich gemacht werden, und somit trifft die Town'schen eisernen Gitterbrücken insbesondere der Vorwurf, dafs viel Material nicht zweckmäfsig verwendet ist. Um diese Thatsache zu begründen, ist es nöthig, in die Construction der Gitterbrücken und die Wirkung der dabei in Anspruch genommenen Kräfte näher einzugehen.

Als Fachwerks-Construction müssen in der Ausfüllung der Tragwände zwei in entgegengesetzter Richtung angegriffene und ebenso widerstehende Elemente vorhanden sein, welche



die Hauptträger, in vorstehender Figur durch ab und cd angedeutet, steif auseinander halten. Diese beiden Elemente sind die Gitterstäbe, von denen diejenigen, welche mit ihrem obern Ende dem tiefsten Punkt der Einsenkung der Tragewand näher liegen, das sind die Stäbe cf, eh, gk, im, mn, op, qr und sd, bei gleichmäfsiger Belastung rückwirkend, hingegen diejenigen, welche mit ihrem untern Ende diesem tiefsten Punkt näher liegen, das sind die Stäbe ae, fg, hi, kl, lo, nq, ps, rb, absolut angegriffen werden.

Es ist aber eine bekannte Sache, dafs das Stabeisen nur eine sehr geringe Steifigkeit in Bezug auf Einbiegen durch einen in der Richtung des Stabes wirkenden Druck besitzt.

Dieser Mangel an Steifigkeit bedingt daher, damit er für die Construction nicht nachtheilig ist, eine gröfsere Masse von Material, resp. einen um so gröfseren Querschnitt der rückwirkend angegriffenen Gitterstäbe. Diese rückwirkend angegriffenen Gitterstäbe bieten auch nur wenig Widerstand gegen relative Angriffe.

An eine gute Brücken-Construction mufs man auch jedenfalls jene Anforderungen machen können, welche sich auf die richtige Anwendung des Constructions-Materials beziehen; denn nur dann kann man überzeugt sein, dafs sie auch in Bezug auf den Kostenpunkt die nöthigen Vortheile gewährt. Eine Construction, die viel Material enthält, das einen verhältnifsmäfsig zu geringen Nutzeffect liefert, kann den Ansprüchen, die man gegenwärtig stellt, nicht mehr genügen. Eben dieser Fall findet bei den Gitterbrücken statt. Die Brücke über die Kinzig bei Offenburg im Grofsherzogthum Baden giebt in dieser Beziehung ein sehr gutes Beispiel. Die dort angewendete grofse Spannweite von 210 Fufs badisch ist gewifs ein namhafter Vortheil für das Bauwerk, und daher diese gute Eigenschaft des Systems von eben so grofsem Werthe. Die Fahrbahn-Querträger sind ganz bequem angebracht, so dafs eine gute Querverstrebung hergestellt werden konnte, und nach den Einsenkungsbeobachtungen, welche an der Brücke angestellt wurden, entspricht sie in Bezug auf Stabilität allen Erwartungen; es dürfte daher über die Ausführung derselben als Town'sche Gitterbrücke, besonders unter Berücksichtigung der dermaligen Verhältnisse, nicht der geringste Tadel laut werden. Dennoch kann diese Construction bei näherer Untersuchung dem Techniker nicht ganz genügen, weil die Inangriffnahme gewisser Theile mit der Natur des dazu verwendeten Materials nicht im Einklange steht.

Die natürliche Folge war, dafs sich die Techniker, welche das Mangelhafte in dem Town'schen System erkannten, nachtheilig über die Gitterbrücken äufsern mufsten. Der englische Ingenieur Stephenson sagte, nachdem er um ein Urtheil über die Gitterbrücken angegangen wurde: „sie seien zu wackelig." Derselbe mag nun allerdings in Folge der massiven Construction seiner Tunnelbrücken gegen die leicht aussehenden Gitterwände einiges Vorurtheil gehabt haben, aber im obigen Ausspruche hatte er doch Recht; denn der Construction geht in der That jenes Element ab, das schon von Natur aus geeignet wäre, ohne allzugrofsen Materialbedarf die Gitter steif zu machen. Die rückwirkend angegriffenen Gitterstäbe sind ihrer Natur nach nicht geeignet, jene Function zu leisten, die ihnen in den Town'schen Brücken zugemuthet ist. — Der k. b. Ingenieur Cullmann spricht sich besonders deswegen so sehr gegen die Gitterbrücken aus, weil der in einem Theil der Gitterstäbe wirkende Druck in diesen Stäben eine so geringe Widerstandsfähigkeit findet. Die übrigen Theile der Construction, nämlich die absolut angegriffenen Gitterstäbe, dann die oberen und unteren horizontalen Träger (auch Flanschen oder Gürtungen genannt), werden jedoch in der Art angegriffen, dafs sie ihrem Zwecke vollkommen entsprechen.

In jüngster Zeit wurden, da sich das Bedürfnifs wohlfeiler eiserner Brücken immer mehr fühlbar machte, mehrere neue Brückensysteme in Ausführung gebracht.

Der Unterzeichnete versuchte es, die oben erwähnten Nachtheile ohne Beeinträchtigung der guten Eigenschaften der Gitterbrücken zu beseitigen; denn nachdem sich die Gitterconstructionen in der Ausführung bewährt haben, und vorzüglich deshalb, weil sie in Anbetracht ihrer sonstigen Vorzüge in Betreff der zulässigen Spannweite, der Anlage der Fahrbahngeleise auf beliebiger Höhe, der zweckmäfsigen Querabsteifung etc., auch in Bezug auf die Kosten, besonders bei grofsen Spannweiten, gegen andere Constructionen, z. B. Blechbrücken, noch im Vortheil sind, so dürfte zu wenig Grund vorhanden sein, diese Art Brücken ganz zu verlassen. Der Unterzeichnete glaubt auch, durch einige Abänderung der Construction seinen Zweck erreicht zu haben. Se. Majestät der König von Bayern verlieh ihm für die Ausführung eigenthümlich construirter Gitterbrücken ein Privilegium.

Bisher ist man den rückwirkend angegriffenen Gitterstäben dadurch zu Hülfe gekommen, dafs man die beiden Tragwände in Abständen von 3 bis 6 Fufs durch verticale Rippen aus Winkeleisen oder durch canapeeartige Querwände abgesteift hat. Diese Querabsteifungen haben sich überall sehr gut bewährt, weil sie bei nicht zu grofsen Spannweiten, d. i. etwa 100 Fufs, eine verticale Diagonalverstrebung oder Verbolzung unnöthig machen, und besonders sind sie deshalb von Vortheil, weil sie zugleich als Querträger des Fahrbahngeleises dienen können (Vergl. Fig. 3 auf Blatt N). Durch die aus Winkeleisen bestehenden verticalen Rippen *abc* der Querträger wird den Tragwänden ein Element verliehen, das weit mehr Steifigkeit besitzt, um dem verticalen Drucke und resp. dem Einbiegen zu widerstehen. Es wird also ein Theil des Druckes, den die rückwirkend angegriffenen Gitterstäbe auszuhalten hätten, auf die verticalen Rippen der Querträger übertragen, und es können somit die Gitterstäbe selbst dem noch auf sie treffenden Druck leichter widerstehen.

Man hat auch, um die Steifigkeit der rückwirkend angegriffenen Gitterstäbe zu vermehren, in Vorschlag gebracht, sie aus T- oder Lförmigem Eisen zu fertigen. Die Anordnung würde aber die Ausführung schwieriger und insbesondere das Anbringen der verticalen Rippen für die Querträger unbequem machen, weil die schiefstehenden T- oder Lförmigen Gittereisen, damit sie in der Mitte über einander weggehen können, zur Hälfte nach innen und zur Hälfte nach aufsen zu liegen kämen; in der Gitterwand *AB* wären z. B. zwischen *ac* und *df* die T- oder Lförmigen Eisen und zwischen *cd* und *cb* die vierkantigen Stäbe angebracht. So viel dem Unterzeichneten bekannt ist, wurde dieser Vorschlag bei keiner Brücke ausgeführt. Nur bei ca. 30 Fufs weiten Brücken im Bahnhofe Bruchsal sind alle Gitterstäbe aus alten T-Schienenstücken gefertigt, jedoch nur deshalb, weil diese alten Schienen geeignete Verwendung fanden.

Das Wesen der patentirten Construction besteht nun vorzüglich in der Aenderung der rückwirkend angegriffenen Ausfüllungstheile der Tragwände, in Bezug auf ihre Form und Stellung. Die rückwirkend angegriffenen vierkantigen Gitterstäbe sind ganz weggelassen, durch Winkeleisen ersetzt, und letztere, anstatt wie die Gitterstäbe geneigt, vertical gestellt.

Die Zeichnungen auf Blatt N versinnlichen die auf diese Weise angeordnete Construction an einer auf 100 Fufs lichte Weite projectirten Fahrbahn für eine Eisenbahnbrücke. Die Tragwände sind in der Mitte zu $\frac{1}{10}$ der Höhe, das ist 10 Fufs angenommen. Die Gegenstäbe sind durch verticale Rippen, je aus zwei Winkeleisen bestehend, vertreten. In den Querschnitten, Fig. 2 und 3, ist angegeben, wie die Fahrbahn-Querträger über den Tragwänden oder zwischen denselben in beliebiger Höhe angebracht werden können; sie liegen in Abständen von 2 Fufs 3¼ Zoll von einander und bestehen aus 2 Linien starkem Kesselblech, das mit Winkeleisen eingefafst und abgesteift ist (Fig. 12). Die horizontalen Hauptträger, die wir von nun an immer Gürtungen nennen wollen, be-

Fig 1 Ansicht

Fig 3 Querschnitt

Fig 4 Grundriss

stehen aus 10 Zoll breiten Walzeisen, die je nach der Inangriffnahme in gehöriger Anzahl zusammengenietet und noch einerseits mit 3 Zoll breiten und ¾ Zoll starken Winkeleisen, welche gehörige Steifigkeit und eine leichte Verbindung der Ausfüllungstheile bezwecken, verbunden sind. (Siehe Fig. 5, 6, 7 und 10.) Von der Mitte aus gegen die Enden werden die Gürtungen schwächer, was sich auf die betreffende Theorie stützt.

Die Gegenstäbe sind, wie ersichtlich, weggelassen, nur in der Mitte scheinen solche noch angebracht zu sein. Diese an der Stelle der Gegenstäbe befindlichen Gitterstäbe wirken aber hier als Hauptstäbe, gleich wie alle übrigen. Diese Stäbe sind nun deshalb nothwendig, weil der Schwerpunkt der Brücke bei ungleichseitiger Belastung über die Mitte hinausrückt, derselbe aber immer so unterstützt sein soll, dafs die Fahrbahn nach beiden Seiten hin in Anspruch genommen wird. Es darf hier z. B. der Schwerpunkt der Brücke sammt Belastung bis zu den Rippen ab und cd Fig. 1 fallen, dabei sind die dazwischen liegenden Rippen immer durch zwei Gitterstäbe nach beiden Seiten hin unterstützt. Als Gegenstäbe haben diese also nicht zu wirken, da das rückwirkend angegriffene Element durch die verticalen Rippen schon hinreichend vertreten ist. — Für jedes specielle Project mufs die äufserste Lage des Schwerpunktes bei möglichst ungleicher Belastung berechnet werden.

Die Winkeleisen bieten weit gröfseren Widerstand gegen Zusammendrücken resp. Einbiegen, als vierkantige Gitterstäbe, daher der Querschnitt geringer werden kann, als bei den Gitterstäben. Durch die verticale Stellung dieser Winkeleisen wird nicht nur an Länge, also abermals an Material gewonnen, sondern es verschwindet auch der oben erwähnte Nachtheil, dafs die Winkeleisen zur Hälfte nach innen und zur Hälfte nach aufsen zu liegen kommen müssen, weil sie sich in der Mitte nicht kreuzen. In der patentirten Construction sind überdies auf beiden Seiten verticale Winkeleisen angebracht, welche also zusammen dem rückwirkend angegriffenen Stabe entsprechen. Zwischen beiden Winkeleisen liegt der absolut angegriffene Stab und ist mit dem Winkeleisen vernietet. Diese Anordnung gewährt wieder besondere Vortheile. Durch die bedeutende Breite ab beider Winkeleisen wird nämlich der Widerstand der Gitterwände gegen Ausbiegungen und gegen den relativen Angriff der Gitterstäbe ungemein erhöht, so dafs die in dieser Beziehung bei den gewöhnlichen Town'schen Gitterbrücken laut gewordenen Befürchtungen gänzlich verschwinden.

Wie oben erwähnt, haben zwar die von mir beobachteten Gitterbrücken allenthalben ganz gut gehalten, — aber wohl nur deshalb, weil entweder die Gitterstäbe sehr stark genommen oder noch verticale Absteifungsrippen oder canapeeartige Querträger eingestellt wurden, wodurch sich natürlich die Kosten sehr hoch stellten.

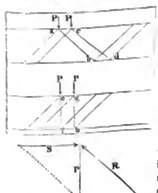
Bei der patentirten Construction sind der Absteifung wegen keine canapeeartigen Querträger nöthig, da die verticalen Winkeleisen Steifigkeit genug besitzen, daher dort die Querträger mit Vortheil über die Tragwände gelegt werden, wenn Höhe genug vorhanden ist. Dadurch wird an Mauerwerk erspart, — die Versicherungen gegen Seitenbewegungen können unterhalb der Fahrbahn bequem angebracht werden, und die Aufstellung der Fahrbahn wird wesentlich erleichtert. Eine allenfalls nothwendig werdende Reparatur oder Auswechselung eines der betreffenden Eisentheile ist dann sicher auch einfacher, als bei zwischen den Wänden [...] nieteten Querträgern.

Wenn die Fahrbahn innerhalb der Tragwände zu [...]gen kommen soll, so können auch die verticalen Winkele[...] ohne weitere Kostenvermehrung mit grofsem Vortheil [...] Verbindungsglied zwischen dem Querträger und den T[...]wänden dienen. Da nun diese verticalen Rippen sehr vielf[...] hier alle 2 Fufs 3¾ Zoll von einander, vorkommen, so kön[...] auch eben so viele Querträger leicht angebracht werden, [...] dafs die Kosten für ihre verticale Verbindung mit den T[...]wänden im Mindesten vermehrt würden. Dieser Vort[...] kommt der Construction vorzüglich bei sehr breiten Brück[...] wenn sie wenig Constructionshöhe haben, also um so m[...] Querträger bedürfen, zu gut.

Ein weiterer Vortheil entspringt aus der Annahme [...] beiderseitigen Winkeleisen für die Vernietung. Während nä[...]lich bei der gewöhnlichen Construction die Nieten an [...] Kreuzungspunkten der Gitterstäbe so in Ang[...] genommen werden, wie ein nur einerseits e[...]geklemmter, andrerseits freier Stab, werden [...] der patentirten Construction die Nieten an d[...] Kreuzungspunkten der verticalen Rippen und [...] angegriffenen Stäbe so angegriffen, wie e[...] solut angegriffenen beiderseits eingeklemmter Stab.

Dafs bei letzterem Angriff die Nieten weit mehr Wide[...]stand gegen Abscheeren leisten, ist für sich klar (der Theor[...] nach bei gleicher Länge viermal so viel), und es hat dahe[...] die Verringerung der Nieten, welche durch die Constructio[...] bedingt ist, für ihre Festigkeit keinen Nachtheil, jedoch fü[...] die Herstellung ist sie von Nutzen, da sowohl an Materia[...] als an Arbeit gespart wird.

Die Tragkraft der ganzen Gitterconstruction kann durch die Aenderung der Form und Stellung des rückwirkend angegriffenen Elementes nicht geändert werden; denn die Tragwand-Ausfüllung hat nur den Zweck, die Hauptträger (Gürtungen) der Fahrbahn steif auseinander zu halten. Eben so wenig z. B. bei den Howe'schen Brücken die Hängebolzen und Hauptstreben sich kreuzen, eben so wenig ist es bei den eisernen Gitterbrücken nothwendig, dafs die beiden Elemente der Tragwand-Ausfüllung schräg stehen; es kann daher auch eine derselben vertical stehen, wie bei den Howe'schen Brükken die Hängebolzen. Die Gegenstreben der hölzernen Howe'schen Brücken dienen nur dazu, um das Verschieben der Stützklötze zu verhindern.



Die verticalen Kräfte PP wirken in den Tragwänden unmittelbar auf die Gitterstäbe. Es ist aber offenbar für die schräg liegenden Stäbe ab und cd ein gröfserer Querschnitt erforderlich, um den Kräften PP Widerstand zu leisten, als für die senkrecht stehenden Stäbe ef, gh, weil die Verticalkräfte P durch den in der Richtung der Stäbe wirkenden Widerstand R und die in der Gürtung wirkende Horizontalspannung S im Gleichgewicht gehalten werden müssen. R ist dann aber stets gröfser als P, wenn der Stab nicht vertical steht. — Durch die verticale Stellung der Winkeleisen wird also auch bezweckt, dafs sie den möglichst kleinsten Widerstand zu leisten haben und den kleinsten Querschnitt erfordern.

Es liegt in der Natur der Sache, dafs durch die günstigere Inangriffnahme und zweckmäfsigere Form von Haupttheilen der Construction letztere an Stabilität jedenfalls gewinnen mufs, und daher schon deshalb die patentirte Construction der gewöhnlichen vorzuziehen sein dürfte.

Die Ersparung, welche durch die patentirte Construction der gewöhnlichen gegenüber bezweckt wird, ist indefs auch bemerkenswerth; sie wurde für einige Brücken verschiedener Gröfse berechnet und beträgt ca. 10 Procent der Kosten, welche sich für eine Fahrbahn nach der gewöhnlichen Towne-schen Construction ergeben würden. Die Ersparung, die durch eine genaue Berechnung der Stärke der einzelnen Theile nach den Angriffen der Kräfte erzielt wird, ist hierin natürlich nicht mitgerechnet, sondern bei der vergleichenden Berechnung beider Constructionsarten ein und dieselbe theoretische Abhandlung zu Grunde gelegt.

Nachdem hienach der Vorzug, den die patentirte Construction den bisher ausgeführten Gitterbrücken gegenüber hat, unzweifelhaft erscheinen dürfte, und die Gitterbrücken überhaupt auf den deutschen Vereins-Eisenbahnen, dem Beschlusse der jüngst in Wien stattgehabten Ingenieur-Versammlung zufolge, häufigere Anwendung finden werden, so erlaubt sich der Unterzeichnete hiemit, die von ihm verbesserte Construction anzuempfehlen. — Das im Maafsstab 1 : 10 gefertigte Modell einer Fahrbahn von 100 Fufs lichter Weite steht auf Verlangen zur Disposition.

Augsburg im Juli 1857.

J. Mohnié.

Mittheilungen nach amtlichen Quellen.

Verzeichnifs der im Staatsdienste angestellten Baubeamten.

A. Im Ressort des Ministeriums für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten:

a) Verwaltung der Eisenbahn-Angelegenheiten und des Land-, Wasser- und Chaussee-Bauwesens.

1) Beim Ministerium.

Hr. Mellin, General-Bau-Director und Director der beiden Ministerial-Abtheilungen für die Verwaltung der Eisenbahn-Angelegenheiten und des Bauwesens.

Vortragende Räthe.

Hr. Dr. Severin, Geh. Ober-Baurath.
- Hagen, desgl.
- Busse, desgl.
- Stüler, desgl. und Hof-Architekt Sr. Majestät des Königs.
- Berring, desgl.
- Linke, desgl.
- Lentze, Carl, desgl. (auf Commission in Dirschau).
- Hübener, desgl.
- Weyer, Geh. Baurath.
- Anders, desgl.
- Kawerau, Wilh., desgl.
- Nottebohm, desgl.
- Salzenberg, Reg.- und Baurath (commissarisch).

Im technischen Büreau der Abtheilung für die Eisenbahn-Angelegenheiten.

Hr. Weishaupt, Th., Regierungs- und Baurath, Vorsteher des Büreaus.
- Plathner, Eisenbahn-Bauinspector.
- Koch, desgl.

Technische Hülfsarbeiter bei der Abtheilung für Bauwesen.

Hr. Erbkam, Baurath.
- Kümmritz, Bauinspector.
- Sonntag, desgl. (commissarisch).
- Schwarz, Land-Baumeister und Professor.

Für besondere Bau-Ausführungen.

Hr. Naumann, Regierungs- und Baurath bei der Melioration des Oderbruchs in Freienwalde a. O.
- Wohlbrück, Deich-Inspector desgl. in Freienwalde a. O.
- Bürde, Baurath in Berlin.

2) Technische Bau-Deputation zu Berlin.

Hr. Dr. Severin, Geh. Ober-Baurath, Vorsitzender, s. oben bei 1).
Hr. Eytelwein, Geh. Ober-Finanzrath.
- Becker, Geh. Ober-Baurath a. D. (Ehren-Mitglied).
- Hagen, Geheimer Ober-Baurath, s. oben bei 1).
- Busse, desgl. desgl.
- Stüler, desgl. desgl.
- Berring, desgl. desgl.
- Linke, desgl. desgl.
- Lentze, desgl. desgl.
- Hartwich, desgl. a. D. in Cöln (Ehren-Mitglied).
- Fleischinger, Geh. Ober-Baurath in Berlin.
- Wedding, Geh. Regierungsrath in Berlin.
- Brix, desgl. in Berlin.
- Zwirner, desgl. in Cöln.
- v. Quast, desgl. in Berlin.
- Horn, Regierungs- und Baurath in Potsdam.
- Briest, desgl. desgl.

Hr. Strack, Hof-Baurath und Professor in Berlin.
- Hitzig, Baurath in Berlin.
- Henz, Geh. Regierungsrath in Münster.
- Hübener, Geh. Ober-Baurath in Berlin, s. oben bei 1).
- Rothe, Geh. Regierungsrath desgl.
- Schadow, Hof-Baurath desgl.
- Drewitz, Reg.- und Baurath in Erfurt.
- Weyer, Geh. Baurath, s. oben bei 1.
- Prange, Geh. Regierungsrath in Arnsberg.
- Wiebe, desgl. in Stettin.
- Anders, Geh. Baurath in Berlin, s. oben bei 1).
- Nottebohm, desgl. desgl. desgl.
- Kawerau, desgl. desgl. desgl.
- Redtel, Geh. Bergrath in Berlin.
- Pfeffer, Wirklicher Admiralitäts-Rath in Berlin.
- Salzenberg, Regierungs- und Baurath in Berlin, s. oben bei 1).

3) Bei der Bau-Akademie:

Direction.

Hr. Busse, Geh. Ober-Baurath.
- Stüler, desgl.
- Hübener, desgl.

Als Lehrer angestellt:

Hr. Brix, Geh. Regierungsrath, s. oben bei 2).
- Bötticher, Professor.

Hr. Stier, Gustav, Baurath und Professor.
- Schwarz, Professor und Land-Baumeister, s. oben bei 1).

4) Bei den Eisenbahn-Commissariaten.

Hr. Schwedler, Regierungs- und Baurath in Berlin (auch für Erfurt).
- Fromme, desgleichen in Cöln

5) Bei den Königlichen Eisenbahn-Directionen.

a. bei der Ostbahn.

Hr. Ludewig, Ober-Betriebs-Inspector in Bromberg.
- Oberbeck, Eisenbahn-Bauinspector und Betriebs-Inspector in Frankfurt a. O.
- Grillo, desgl. desgl. in Danzig.
- Hildebrandt, desgl. desgl. in Königsberg i. Pr.
- Behm, Eisenbahn-Baumeister u. commiss. Betriebs-Inspector in Schneidemühl.
- Heegewald, desgl. in Königsberg i. Pr.
- Mieks, desgl. in Marienburg.
- Mentz, desgl. in Cüstrin.
- Thiele, desgl. in Landsberg a. W.
- Schultze, desgl. in Danzig
- Lademann, desgl. in Bromberg
- N. N. desgl. in Nakel.

b. bei der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn.

Hr. Malberg, Regierungs- und Baurath, Mitglied der Direction, in Berlin
- Umpfenbach, Eisenbahn-Bauinspector und commissarischer Betriebs-Inspector in Berlin
- Priefs, Eisenbahn-Baumeister in Breslau
- Meske, desgl. in Görlitz.
- v. Vagedes, desgl. in Guben
- Römer, desgl. in Berlin.

c. bei der Westphälischen Eisenbahn.

Hr. Henz, Geheimer Regierungsrath, Vorsitzender der Direction in Münster, s. oben bei 2).
- Keil, Eisenbahn-Bauinspector u. Betriebs-Inspector in Münster.
- Rolcke, Eisenbahn-Baumeister daselbst.
- Stegemann, desgl in Münster.
- Dulon, desgl. in Hamm.

d. bei der Eisenbahn-Direction in Elberfeld.

Hr. Weishaupt, Herm., Regierungs- und Baurath in Elberfeld.
- Plange, Eisenbahn-Bauinspector, zweites technisches Mitglied, daselbst.
- Stute, Eisenbahn-Betriebs-Inspector daselbst.
- Blankenhorn, Eisenbahn-Baumeister (beim Bau der Ruhr-Sieg-Eisenbahn).
- Winterstein, Carl, desgl. in Langenberg (bei der Prinz-Wilhelm-Eisenbahn).
- Krüsemann, desgl. in Hagen (bei der Bergisch-Märkischen Eisenbahn).
- Schneider, desgl. in Elberfeld.
- Korn, desgl. (beim Bau der Ruhr-Sieg-Eisenbahn)
- Hardt desgl. in Elberfeld, Vorsteher des technischen Büreaus und technischer Assistent.
- Reps, desgl in Dortmund (bei der Dortmund-Soester Eisenbahn).
- Buchholz, desgl. in Elberfeld (bei der Düsseldorf-Elberfelder Eisenbahn)

e. bei der Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter Eisenbahn.

Hr. Löffler, Eisenbahn-Bauinspector, technisches Mitglied der Direction in Aachen.
- Scheerbarth, Eisenbahn-Bau- u. Betriebs-Inspector daselbst.
- Geiseler, Eisenbahn-Baumeister daselbst.
- Redlich, desgl. in Crefeld (für die Ruhrort-Crefeld-Kreis Gladbacher und die Cöln-Crefelder Eisenbahn).

f. bei der Saarbrücker Eisenbahn.

Hr. Hoffmann, Regierungs- und Baurath in Saarbrücken.
- Simons, Eisenbahn-Bauinspector daselbst.
- Fabra, Eisenbahn-Baumeister daselbst.

g. bei der Rhein-Nahe-Eisenbahn.

Hr. Cuno, Eisenbahn-Bauinspector in Kreuznach, technisches Mitglied der Direction.
- Winterstein, Ludwig, Eisenbahn-Baumeister in Kirn.
- Zeh, desgl. in Obers[illegible]
- Quassowski, desgl. in Kreuz[illegible]
- Fischer, desgl. daselb[illegible]

h. bei der Oberschlesischen Eisenbahn.

Hr. Oppermann, Regierungs- und Baurath, technisches Mi[tglied] der Direction in Breslau.
- Hoffmann, Eduard, Eisenbahn-Bauinspector daselbst (für Strecke Posen – Breslau)
- Wilhelmy, desgl. in Stettin (bei der Stargard-Posener E[isen]bahn).
- Rampold, Eisenbahn-Baumeister in Posen (bei der Star[gard-]Posener Eisenbahn).
- Westphal, desgl. in Stargard (bei der Starg[ard-]Posener Eisenbahn).
- Bachmann, desgl. in Breslau, Vorsteher des t[ech]nischen Büreaus.
- Siegert, desgl. daselbst (für d. Oberschlesis[che] Eisenbahn).
- Rosenberg, desgl. in Beuthen (für die Zweigb[ahnen] im Oberschlesischen Bergwerks- und Hütten-Revi[er])

i. bei der Wilhelmsbahn (Cosel-Oderberger).

Hr. Simon, Eisenbahn-Bauinspector, technisches Mitglied der [Di]rection in Ratibor.

6a) Bei den Commissionen für den Bau der Weic[hsel-] und Nogatbrücken in der Ostbahn und für d[en Weich]sel- und Nogathbrücken an der Weichsel und Strom- und Deichbauten an der Weichsel und Nogat.

Hr. Lentze, Geh. Ober-Baurath in Dirschau, s. oben bei 1)
- Spittel, Geh. Regierungsrath in Danzig.
- Schwahn, Wasser-Bauinspector in Dirschau.

b) Bei der Commission für den Bau der Kreuz-Cüstrin-Frankfurter Eisenbahn.

Hr. Stein, Geh. Regierungsrath in Frankfurt a. O., erstes Mitglied der Commission.
- Lange, Friedr. Gust., Eisenbahn-Bauinspector in Cüstrin
- Kirchhof, Eisenbahn-Baumeister in Landsberg a. W.

7) Beim Polizei-Präsidium zu Berlin.

Hr. Rothe, Geh. Regierungsrath in Berlin, s. oben bei 2).
- Köbike, Bauinspector daselbst.
- Albrecht, Land-Baumeister daselbst.

8) Bei der Ministerial-Bau-Commission zu Berlin.

Hr. Nietz, Reg.- und Baurath in Berlin.
- Wilmanns, Bauinspector daselbst.
- Schrobitz, desgl. daselbst.
- Wassermann, desgl. daselbst
- Lohse, desgl. daselbst.
- Möller, desgl. daselbst
- Lanz, Straſsen-Inspector daselbst

9) Bei der Regierung zu Königsberg in Pr.

Hr. Kloht, Reg.- und Baurath in Königsberg
- Puppel, desgl. daselbst
- v. Derschau, Ober-Bauinspector daselbst.
- Jester, Baurath in Heilsberg.
- Bertram, Bauinspector in Braunsberg
- Steencke, Baurath in Zölp bei Saalfeld.
- Arndt, Bauinspector in Königsberg.
- Tischler, desgl. daselbst.
- Lettgau, Wasser-Bauinspector in Labiau.
- Hecker, Schloſs-Bauinspector in Königsberg.
- Bleek, P. Ludwig, Hafen-Bauinspector in Memel

Hr. von Horn, Bauinspector in Ortelsburg
- Frey, Hafen-Bauinspector in Pillau.
- Hoffmann, Carl Wilhelm, Bauinspector in Hohenstein.
- Hoffmann, Frd. Wilh., Kreis-Baumeister in Pr. Holland.
- Cochius, Albert, desgl. in Pr. Eylau
- Schulz, Theodor, desgl. in Bartenstein.
- Meyer, desgl. in Pröknls
- Bürkner, desgl. in Rastenburg.
- Preinitzer, desgl. in Wehlau.

10) Bei der Regierung zu Gumbinnen.

Hr. Koppin, Reg.- und Baurath in Gumbinnen.
- Kronenberg, desgl. daselbst.
- Vogt, Bauinspector in Lyk.
- Rauter, desgl. in Tilsit
- Gentzen, desgl. in Darkehmen
- Fütterer, Wasser-Bauinspector in Tilsit
- Szepannek, Bauinspector in Gumbinnen.
- Schäffer, Wasser-Bauinspector in Kukerneese.
- Ferne, Bauinspector in Nicolaiken.
- Zicks, Kreis-Baumeister in Tilsit.
- Knorr, desgl. in Pillkallen
- Gaudtner, desgl. in Insterburg
- Freund, desgl. in Lötzen.
- Mottau, desgl. in Stallupönen

11) Bei der Regierung zu Danzig.

Hr. Spittel, Geh. Regierungsrath in Danzig, s. oben bei 6).
- Klopsch, Wasser-Bauinspector in Elbing.
- Müller, desgl. in Danzig.
- Donner, Bauinspector daselbst.
- Ehrenreich, Hafen-Bauinspector in Neufahrwasser
- Gersdorf, Rob. Aug., Wasser-Bauinspector in Marienburg.
- Krause, Dünen-Bauinspector in Danzig.
- Königk, Kreis-Baumeister in Elbing.
- Hoffmann, desgl. in Neustadt in Westpreufsen.
- Kromrey, Wasser-Baumeister in Rothebude bei Tiegenhof.
- Basilewski, Kreis-Baumeister in Carthaus.
- Fromm, desgl. in Berent
- Heithaus, desgl. in Dirschau.
- Afsmann, Land-Baumeister in Danzig

12) Bei der Regierung zu Marienwerder.

Hr. Schmid, Geh. Regierungsrath in Marienwerder.
- Henke, Regierungs- und Baurath daselbst
- Erdmann, Wasser-Bauinspector daselbst
- Berndt, desgl. in Culm
- Hillenkamp, Bauinspector in Graudenz.
- Koch, desgl. in Marienwerder.
- Hille, Kreis-Baumeister in Conitz.
- Zeidler, desgl. in Thorn.
- Ehrhardt, Land-Baumeister in Marienwerder.
- Luchterhandt, Kreis-Baumeister in Schwetz.
- Ammon, desgl. in Schlochau.
- Schmundt, desgl. in Rosenberg.
- Passarge, desgl. in Strasburg.
- v. Zschock, desgl. in Deutsch-Crone.

13) Bei der Regierung zu Posen.

Hr. Butzke, Reg.- und Baurath in Posen.
- v. Bernuth, desgl. daselbst.
- Schinkel, Bauinspector daselbst.
- Lange, desgl. in Schrimm.
- Laacke, desgl. in Lissa
- Vockrodt, desgl. in Wreschen.
- Kasel, desgl. in Ostrowo.
- Winchenbach, desgl. in Meseritz.
- Passek, Wasser-Bauinspector in Posen.
- Tietze, Kreis-Baumeister in Kosten.
- v. Gropp, desgl. in Krotoschin.
- Geyer, desgl. in Posen für den Baukreis Samter.

14) Bei der Regierung zu Bromberg.

Hr. Gerhardt, Reg.- und Baurath in Bromberg.
- Meyer, Baurath, Ober-Bauinspector daselbst.
- Crüger, Baurath in Schneidemühl.
- Orthmann, Wasser-Bauinspector in Bromberg.
- Gadow, Bauinspector in Gnesen.
- Pfannenschmidt, desgl. in Bromberg
- Köbke, desgl. in Bialosliwe.
- Quassowski, Kreis-Baumeister in Bromberg für den Baukreis Wongrowice.
- Voigtel, Max, desgl. in Inowraclaw.

15) Bei der Regierung zu Stettin.

Hr. Exner, Reg.- und Baurath in Stettin.
- Prüfer, desgl. daselbst.
- Lentze, Carl Ludw., Baurath in Stargard.
- Borchardt, Wasser-Bauinspector in Swinemünde.
- Lody, Bauinspector in Stargard
- Herrmann, desgl. in Stettin.
- Herr, Wasser-Bauinspector daselbst.
- Nicolai, Bauinspector in Demmin.
- Brockmann, Kreis-Baumeister in Naugard.
- Fessel, desgl. in Cammin.
- Trübe, desgl. in Greifenhagen.
- Thömer, desgl. in Anclam.
- Blankenstein, Land-Baumeister in Stettin.
- N. N., Kreis-Baumeister in Pasewalk

16) Bei der Regierung zu Cöslin.

Hr. Nünneke, Geh. Regierungsrath in Cöslin.
- Pommer, Baurath, Ober-Bauinspector daselbst.
- Blanrock, Bauinspector in Belgard.
- Drewitz, Carl Wilh., desgl. in Stolp.
- Mock, Wasser-Bauinspector in Colberger-Münde.
- Bleek, J. Siegfr., Bauinspector in Neu-Stettin.
- Deutschmann, desgl. in Cöslin.
- Kolkowski, Kreis-Baumeister in Bütow.
- Döbbel, desgl. in Dramburg.
- Heydrich, desgl. in Lauenburg.

17) Bei der Regierung zu Stralsund.

Hr. v. Dömming, Reg.- und Baurath in Stralsund.
- Michaelis, Ober-Bauinspector daselbst.
- Khün, Wasser-Bauinspector in Stralsund.
- Westphal, Kreis-Baumeister in Greifswald.
- N. N., desgl. in Grimmen.

18) Bei der Regierung zu Breslau.

Hr. Schildener, Geh. Regierungsrath in Breslau.
- Arendt, Regierungs- und Baurath daselbst.
- Pohlmann, Baurath, Ober-Bauinspector daselbst.
- Eisner, Bauinspector in Glatz.
- Martins, Wasser-Bauinspector in Breslau.
- Bergmann, Bauinspector daselbst.
- Brennhausen, desgl. in Schweidnitz.
- Blankenhorn, desgl. in Brieg.
- Schnepel, desgl. in Reichenbach.
- Versen, Wasser-Bauinspector in Steinau
- Rosenow, Bauinspector in Breslau
- Arnold, Kreis-Baumeister in Neumarkt.
- v. Rapacki, Wege-Baumeister in Freiburg.
- Schmeidler, Kreis-Baumeister in Oels
- v. Damitz, desgl. in Glatz.
- Zölffel, desgl. in Wohlau.
- Woas, desgl. in Trebnitz.
- Milczewski, Land-Baumeister in Breslau.
- Knorr, Kreis-Baumeister in Strehlen.

21) Bei der Regierung zu Liegnitz.

Hr. Oeltze, Geh. Regierungsrath in Liegnitz.
- Hirschberg, Reg.- und Baurath daselbst.
- Cords, Baurath in Glogau, für den Wasserbau

Hr. Simon, Bauinspector in Glogau.
- Hamann, Baurath in Görlitz.
- Homann, Bauinspector in Liegnitz.
- Münter, desgl. daselbst.
- Wolff, desgl. in Hirschberg.
- Müller, Kreis-Baumeister in Lauban.
- Schodstädt, desgl. in Hoyerswerda.
- Schirmer, desgl. in Goldberg.
- Werder, desgl. in Sagan.
- v. Nassau, desgl. in Landshut.
- Pohl, desgl. in Löwenberg.
- Klindt, desgl. in Grünberg.
- Held, desgl. in Bunzlau.
- Dörnert, desgl. in Landshut (commissarisch).
- Baensch, Land-Baumeister in Liegnitz.

20) Bei der Regierung zu Oppeln.

Hr. Gerasch, Reg.- und Baurath in Oppeln.
- Arnold, Ober-Bauinspector daselbst.
- Rampoldt, Baurath daselbst, für den Wasserbau.
- Illing, Bauinspector in Neisse.
- Gabriel, Wasser-Bauinspector in Gleiwitz.
- Linke, Baurath in Ratibor.
- Gottgetreu, Bauinspector in Oppeln.
- König, Kreis-Baumeister in Lublinitz.
- Ziekler, desgl. in Cosel.
- Assmann, desgl. in Gleiwitz.
- Hannig, desgl. in Beuthen.
- Runge, Herm. Ed., desgl. in Creutzburg.

21) Bei der Regierung zu Potsdam.

Hr. Horn, Reg.- und Baurath in Potsdam, s. oben bei 2).
- Briest, desgl. daselbst, s. oben bei 2).
- Treplin, Baurath, Ober-Bauinspector daselbst.
- Blankenstein, Wasser-Bauinspector in Grafenbrück.
- Ziller, Bauinspector in Potsdam.
- Becker, desgl. in Berlin.
- v. Rosainsky, desgl. in Perleberg.
- Blew, desgl. in Angermünde.
- Schneider, desgl. in Brandenburg.
- Gärtner, desgl. in Berlin, für den Baukreis Zossen.
- Zicks, Wasser-Bauinspector in Thiergartenschleuse bei Oranienburg.
- Gerndt, Bauinspector in Jüterbogk.
- Stappenbeck, desgl. in Königs-Wusterhausen.
- Jacobi, desgl. in Potsdam.
- Kranz, desgl. in Berlin.
- Kiesling, Wasser-Bauinspector in Havelberg.
- Herzer, Bauinspector in Prenzlau.
- Buttmann, Kreis-Baumeister in Treuenbrietzen.
- Wedecke, desgl. in Wittstock, für den Baukreis Kyritz.
- v. Lesser, Wasser-Baumeister in Lenzen.
- Elpel, desgl. in Coepenick.
- Becker, Kreis-Baumeister in Friesack.
- Vogler, desgl. in Freienwalde.
- Maafs, Bernh. desgl. in Gransee.

22) Bei der Regierung zu Frankfurt a. O.

Hr. Philippi, Geh. Regierungsrath in Frankfurt.
- Flaminius, Reg.- und Baurath daselbst.
- Krause, Baurath in Sorau.
- Henff, Wasser-Bauinspector in Frankfurt.
- Wintzer, Bauinspector in Cottbus.
- Brinkmann, desgl. in Landsberg a. W.
- Michaelis, desgl. in Frankfurt, für die Chausseen.
- Lüdke, desgl. daselbst.
- Rupprecht, desgl. in Lübben.
- Beuck, Wasser-Bauinspector in Crossen.
- Weishaupt, F. J. O., Bauinspector in Friedeberg.
- Bohrdt, Kreis-Baumeister in Züllichau.
- Cochius, Friedr. Wilh., desgl. in Cüstrin.

Hr. Ebel, Kreis-Baumeister in Zielenzig.
- Schack, Land-Baumeister in Frankfurt.
- Gersdorf, Gust. Wilh., Wasser-Baumeister in Cüstrin.
- Treuhaupt, Kreis-Baumeister in Königsberg Nm.

23) Bei der Regierung zu Magdeburg.

Hr. Rosenthal, Reg.- und Baurath in Magdeburg.
- Zimmermann, desgl. daselbst.
- Kaufmann, Baurath in Genthin.
- Blumenthal, Bauinspector in Halberstadt.
- Stüler, desgl. in Neuhaldensleben.
- Reusing, desgl. in Burg.
- Pelizaeus, desgl. in Oschersleben.
- Pickel, desgl. in Magdeburg.
- Rathsam, desgl. daselbst, für die Chausseen.
- Crüsemann, desgl. in Halberstadt, desgl.
- Schäffer, Wasser-Bauinspector in Magdeburg.
- Pflughaupt, Kreis-Baumeister in Stendal.
- Detto, desgl. in Genthin.
- Hanke, desgl. in Salzwedel.
- Wagenführ, desgl. in Calbe a. S. (commissarisch).
- Treuding, desgl. in Gardelegen.
- Kozlowsky, Land-Baumeister in Magdeburg.
- Heyn, Wasser-Baumeister in Stendal.

24) Bei der Regierung zu Merseburg.

Hr. Haupt, Geh. Regierungsrath in Merseburg.
- Ritter, Reg.- und Baurath daselbst.
- Gause, Bauinspector in Wittenberg.
- Dulcius, desgl. in Torgau.
- Schönwald, desgl. in Naumburg.
- Steudener, desgl. in Halle.
- Lüddecke, Wasser-Bauinspector in Torgau.
- Laske, Bauinspector in Zeitz.
- Nordtmeyer, desgl. in Eisleben.
- Schulze, E. F. M., desgl. in Artern.
- Sommer, desgl. in Merseburg.
- Klaproth, Kreis-Baumeister in Wittenberg.
- Wolff, desgl. in Halle.
- Gericke, desgl. in Delitzsch.
- Schmieder, desgl. in Sangerhausen.
- de Rège, desgl. in Weifsenfels.
- Ewermann, desgl. in Liebenwerda.
- N. N., Land-Baumeister in Merseburg.

25) Bei der Regierung zu Erfurt.

Hr. Drewitz, Reg.- und Baurath in Erfurt.
- Vehsemeyer, Baurath daselbst.
- Monecke, Bauinspector in Mühlhausen.
- Lünzner, desgl. in Heiligenstadt.
- Schulze, desgl. in Nordhausen.
- Steinbeck, desgl. in Schleusingen.
- Reifsert, Kreis-Baumeister in Ranis.
- Pabst, Land-Baumeister und Professor in Erfurt.
- Wertens, Kreis-Baumeister in Weissensee.

26) Bei der Regierung zu Münster.

Hr. von Briesen, Geh. Regierungsrath in Münster.
- Mooyé, Baurath, Ober-Bauinspector daselbst.
- Dyckhoff, Bauinspector zu St. Mauritz bei Münster.
- v. Alemann, desgl. in Haltern.
- Borggreve, desgl. in Hamm.
- Hauptner, desgl. in Münster.
- von der Goltz, Kreis-Baumeister in Steinfurt.
- Held, desgl. in Coesfeld.
- Pietsch, desgl. in Rheine.

27) Bei der Regierung zu Minden.

Hr. Wesener, Reg.- und Baurath in Minden.
- Kawerau, Carl Ludw., desgl. daselbst.
- Reimann, Bauinspector in Warburg.
- Dr. Lundehn, desgl. in Höxter.

Hr. Waegener, Bauinspector in Bielefeld.
- Jung, desgl. in Minden.
- Wendt, Kreis-Baumeister in Paderborn.
- Stahl, desgl. in Minden.
- Kaupisch, desgl. in Büren.

28) Bei der Regierung zu Arnsberg.

Hr. Prange, Geh. Regierungsrath in Arnsberg.
- Buchholz, Baurath, Ober-Bauinspector daselbst.
- Stöpel, Baurath in Hagen.
- Dr. Oldendorp, Bauinspector in Arnsberg.
- Plate, desgl. in Siegen.
- Hassenkamp, desgl. in Soest
- Büchler, desgl. in Brilon.
- Dieckmann, Kreis-Baumeister in Iserlohn.
- v. Hartmann, desgl. in Dortmund.
- Oppert, desgl. in Bochum.
- Siemens, desgl. in Hamm.
- Staudinger, desgl. in Berleburg.
- Uhlmann, desgl. in Erwitte.
- Westermann, desgl. in Meschede.
- Heinemann, desgl. in Altena.
- Langerbeck, desgl. in Olpe.

29) Bei dem Ober-Präsidium und der Regierung zu Coblenz.

Hr. Nobiling, Geh. Regierungsrath und Rheinstrom-Bau-Director, in Coblenz.
- Butzke, Baurath und Rhein-Schifffahrts-Inspector daselbst.
- Cremer, Wasser-Baumeister daselbst.

Hr. Junker, Reg.- und Baurath in Coblenz.
- Schmitz, Bauinspector und technischer Hülfsarbeiter daselbst.
- Uhrich, Bauinspector daselbst.
- Conradi, desgl. in Creuznach.
- Hipp, Wasser-Bauinspector in Coblenz.
- Wagenführ, Kreis-Baumeister in Wetzlar.
- Nell, desgl. in Coblenz, für den Baukreis Neuwied.
- Krafft, desgl. in Mayen.
- Bierwirth, desgl. in Altenkirchen.
- Bormann, desgl. in Simmern.
- Corlin, Wasser-Baumeister in Cochem.
- Cintten, Kreis-Baumeister in Ahrweiler.

30) Bei der Regierung zu Düsseldorf.

Hr. Müller, Reg.- und Baurath in Düsseldorf.
- Krüger, desgl. daselbst.
- Willich, Wasser-Bauinspector in Rees.
- Kayser, desgl. in Ruhrort.
- Heuse, Bauinspector in Elberfeld.
- Hild, Wasser-Bauinspector in Düsseldorf.
- Schröes, Bauinspector daselbst.
- Weise, desgl. in Neufs.

Hr. van den Bruck, Kreis-Baumeister in Weyer bei Solingen.
- Lange, Friedr. Wilh., desgl. in Crefeld.
- Laur, desgl. in Lennep.
- Cuno, desgl. in Xanten, für den Baukreis Geldern.
- Gleesberg, desgl. in Cleve.
- Kind, desgl. in Essen.
- Spannagel, Land-Baumeister in Düsseldorf.
- Dresel, Kreis-Baumeister in Wesel.

31) Bei der Regierung zu Cöln.

Hr. Zwirner, Geh. Regierungsrath in Cöln, s. oben bei 2).
- Schwedler, Wasser-Bauinspector in Cöln.
- Schopen, Bauinspector daselbst.
- Dieckhoff, desgl. in Bonn.
- Werner, Kreis-Baumeister daselbst.
- Sepp, desgl. in Deutz.
- Küster, desgl. in Gummersbach.
- Keokisius, desgl. in Cöln.
- Cremer, Robert, Land-Baumeister daselbst.

32) Bei der Regierung zu Trier.

Hr. Hoff, Reg.- und Baurath in Trier.
- Giese, Baurath, Ober-Bauinspector daselbst.
- Wolff, Bauinspector daselbst.
- Seyffart, desgl. in Saarbrücken.
- Dallmer, desgl. in Uerzig bei Wittlich, für die Bauinspection Wittlich.
- Fischer, Joh. Lorenz, Kreis-Baumeister in St. Wendel.
- Bergius, desgl. in Trier, für den Baukreis Bitburg.
- Ritter, desgl. daselbst.
- Müller, desgl. in Prüm.
- Köppe, desgl. in Saarburg.

33) Bei der Regierung zu Aachen.

Hr. Krafft, Reg.- und Baurath in Aachen.
- Cremer, Baurath daselbst.
- Blankenhorn, Bauinspector in Eupen.
- Bässler, desgl. in Heinsberg.
- Castenholz, Kreis-Baumeister in Malmedy.
- Lüddemann, desgl. in Schleiden.
- Kruse, Land-Baumeister in Aachen.
- Warsow, Kreis-Baumeister in Düren.

34) Bei der Regierung zu Sigmaringen.

Hr. Keller, Baurath, Ober-Bauinspector in Sigmaringen.
- Zobel, Kreis-Baumeister in Hechingen.

35) Beurlaubt sind:

Hr. Wiebe, Geh. Regierungsrath, zum Bau der Hinterpommerschen Eisenbahn.
- Hähner, Eisenbahn-Director in Cöln, zum Bau der Deutz-Giefsener Eisenbahn.
- Lohse, Wasser-Bauinspector in Cöln, zum Bau der Brücke über den Rhein daselbst.
- Wallbaum, Regierungs- und Baurath.

b) General-Post-Amt.

Beim Telegraphen-Wesen.

Hr. Borggreve, Baurath in Berlin.

c) Verwaltung für Handel und Gewerbe.

1) Bei der technischen Deputation für Gewerbe.

Hr. Wedding, Geh. Regierungsrath.
- Brix, desgl.
- Nottebohm, Geh. Baurath.
- Altgelt, Land-Baumeister.

2) Bei dem technischen Gewerbe-Institut.

Hr. Nottebohm, Geh. Baurath und Director des Instituts.
- Manger, Bauinspector und Professor.
- Lohde, Professor.

d) Verwaltung für Berg-, Hütten- und Salinen-Wesen.

Hr. Redtel, Geh. Bergrath in Berlin, s. oben bei A. 2).
- Althans, Ober-Bergrath, Baurath für den Distrikt des Ober-Bergamts zu Bonn, in Saynerhütte.

Hr. Schönfelder, Ober-Bergrath, Baurath für die Distrikte der Ober-Berg-Aemter zu Breslau, Halle und Dortmund u. für den Brandenburg-Preufsischen Haupt-Berg-Distrikt, in Berlin.

Hr. Dieck, Bauinspector im Rheinischen Haupt-Berg-Distrikt, in Saarbrücken.
- Flügel, desgl. für einen Theil des Sächsisch-Thüringischen Haupt-Berg-Distrikts, in Schönebeck bei Magdeburg.
- Schwarz, desgl. im Westphälischen Haupt-Berg-Distrikt, in Dortmund.

Hr. Oesterreich, Baumeister, für einen Theil des Sächsisch-Thüringischen Haupt-Berg-Distrikts, in Eisleben.
- Sasse, desgl., für die Hütten- und Gruben in Oberschlesien, zugleich für die Bergwerksstrafsen, in Tarnowitz.
- v. Viebahn, Kreis-Baumeister, verwaltet die 2te Baubeamten-Stelle bei dem Bergamte zu Saarbrücken.

B. Im Ressort anderer Ministerien und Behörden:

1) Beim Hofstaate Sr. Majestät des Königs, beim Hofmarschall-Amte, beim Ministerium des Königlichen Hauses u. s. w.

Hr. Stüler, Geh. Ober-Baurath und Director der Schlofs-Baucommission, Hof-Architekt Sr. Majestät des Königs, in Berlin, siehe oben bei A. 1).
- Schadow, Hof-Baurath, Schlofs-Baumeister in Berlin s. o. b. A. 2)
- Hesse, desgl. in Potsdam.
- Strack, Hof-Baurath und Professor in Berlin, s. oben bei A. 2).
- Häberlin, Hof-Baurath in Potsdam.
- v. Arnim, Hof-Bauinspector und Professor daselbst.

Hr. Gottgetreu, Hof-Bauinspector in Potsdam, bei der Königl. Garten-Intendantur.

Hr. Wollstein, Forst- und Baurath in Töppendorf bei Polkwitz, bei der Hofkammer der Königl. Familiengüter.
Hr. Pasewaldt, Hofkammer- und Baurath in Berlin, bei derselben.
- Stappenbeck, Bauinspector in Königs-Wusterhausen, bei derselben, s. oben bei A. 21).

Hr. Langhans, Ober-Baurath, Architekt des Opernhauses, bei der General-Intendantur der Königl. Schauspiele.

2) Beim Finanz-Ministerium.

Hr. Eytelwein, Geh. Ober-Finanzrath in Berlin, s. o. bei A. 2).

3) Beim Ministerium der geistlichen, Unterrichts- und Medicinal-Angelegenheiten, und im Ressort desselben.

Hr. v. Quast, Geh. Regierungsrath, Conservator der Kunstdenkmäler, in Berlin, siehe oben bei A. 2).

Hr. Kreye, Bau- u. Haus-Inspector des Königl. Museums, in Berlin.
- Müller, Baumeister und Lehrer an der staats- und landwirthschaftlichen Akademie zu Eldena.

4) Im Ressort des Ministeriums des Innern.

Hr. Scabell, Brand-Director in Berlin.
- Gerstenberg, Brand-Inspector daselbst.

5) Beim Kriegs-Ministerium und im Ressort desselben.

Hr. Fleischinger, Geh. Ober-Baurath in Berlin, s. o. bei A.
- Bölke, Baurath. Inhaber der ersten Baubeamten-Stelle für Garnison-Bauwesen in Berlin und Charlottenburg, Berlin.
- Pasch, Land-Baumeister in Berlin.
- Zuber, desgl. daselbst.
- Böckler, desgl. f. d. Garnison-Bauwesen in Potsdam.
- Becker, desgl., Inhaber der 2ten Baubeamten-Stelle für die Militair-Bauten in Berlin.
- Maertens, desgl. in Cöln.

6) Im Ressort des Ministeriums für landwirthschaftliche Angelegenheiten.

Hr. Wurffbain, Regierungs- und Baurath in Erfurt.
- Röder, Wasser-Bauinspector in Potsdam.
- Grund, desgl. in Viersen.
- Wernekinck, Wasser-Baumeister in Kosten.
- Klehmet, desgl. in Zossen.
- Michaelis, desgl. in Wiedenbrück.
- Wiebe, Eisenbahn-Baumeister in Königsberg i. Pr., bearbeitet die Landes-Meliorationssachen i. d. Provinz Preufsen.

7) Im Ressort der Admiralität.

Hr. Pfeffer, Wirkl. Admiralitäts-Rath in Berlin.
- Göcker, Hafen-Bau-Director.

Die von A. Lindner in Wien erfundene Sperrvorrichtung an den Bremsen der Eisenbahn-Fahrzeuge betreffend.

Von den Königlichen Eisenbahn-Directionen sind Berichte darüber erstattet, ob und in wieweit an den Fahrzeugen der betreffenden Bahnen die von A. Lindner in Wien erfundene Sperrvorrichtung an Bremsen (cfr. v. Waldegg's Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens, Jahrgang 1856, Heft 3 und 4) zur Anwendung gekommen ist, und welche Vortheile dieselbe bezüglich eines raschen und kräftigen Erfolges der Bremsen gewährt hat. Diesen Berichten zufolge ist jene Sperrvorrichtung an den Bremsen der Fahrzeuge der Westphälischen, der Saarbrücker und der Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter Eisenbahn bis jetzt noch nicht, dagegen versuchsweise an den Bremsen einer gröfseren Zahl von Fahrzeugen der Ostbahn, so wie der Oberschlesischen, der Niederschlesisch-Märkischen und der Bergisch-Märkischen Eisenbahn angebracht worden. Die Berichte werden im Folgenden auszugsweise mitgetheilt.

1. Oberschlesische Eisenbahn.

Die mit obiger Sperrvorrichtung seit etwa 3 Monaten angestellten Versuche haben ein sehr befriedigendes Resultat ergeben, indem die damit versehenen Bremsen sowohl bei ganz neuen, 5 bis 7 Zoll breiten, als auch bei schon stark abgenutzten, 3 bis 4 Zoll breiten Bremsklötzen nach 2 bis 3 Umdrehungen fest angezogen sind, während ohne diese Sperrvorrichtung häufig erst 10 bis 15 Umdrehungen genügen, um die Bremse einigermaafsen festzustellen. In Fällen, wo es auf ein recht schleuniges Anhalten ankommt, ist daher die Lindner'sche Vorrichtung von wesentlichem Nutzen.

Da die erforderliche Abänderung an den gewöhnlichen Bremsen leicht anzubringen und auch nicht kostspielig ist, so wird beabsichtigt, diese Sperrvorrichtung bei den Personen- und bedeckten Güterwagen nach und nach einzuführen, da-

gegen bei den niedrigen offenen Kohlenwagen mit der Einführung nicht so schnell vorzugehen, weil hier die Einrichtung schwieriger und kostbarer ist.

2. Niederschlesisch-Märkische Eisenbahn.

Die Lindner'sche Sperrvorrichtung wurde versuchsweise an zwei älteren Wagen angebracht und bei den neueren Wagenbestellungen durchweg vorgeschrieben. Vollständige Erfahrungen über ihre Haltbarkeit konnten noch nicht gemacht werden, weil die neueren Wagen erst zu kurze Zeit im Betriebe sind. Die Sperrvorrichtung ist dahin regulirt, daſs bei geöffneter Bremse 5 Umdrehungen genügen, um sie festzustellen; es ist sonach die Wirksamkeit ganz die erwartete. Jedoch wurde für nöthig erachtet, hinter den Bremsklötzen Stellschrauben anzubringen, welche bewirken, daſs die Bremsklötze sich gleichmäſsig ablösen. Schon früher benutzte man bei den Bremsen der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn solche Stellschrauben und lieſs dieselben nach Maaſsgabe der Abnutzung der Bremsklötze durch besondere Arbeiter auf den Endstationen reguliren. Wenn jedoch die Bremse so weit geöffnet war, daſs die Hängeeisen sich gegen die Stellschrauben legten, so wurden bei unachtsamer und gewaltthätiger Handhabung der Spindel die Hängeeisen verbogen. Dieser Uebelstand ist durch die Lindner'sche Vorrichtung beseitigt.

Die Feder, welche gegen die Sperrklinke drückt, ist bei der neuen Einrichtung mehrmals gebrochen und dann durch eine Spiralfeder aus Stahldraht von $\frac{1}{16}$ Zoll Durchmesser ersetzt worden. Ferner hat sich einmal die Zahnstange verbogen, ohne daſs jedoch die Wirksamkeit der Vorrichtung dadurch beeinträchtigt worden wäre. Sollte letzteres häufiger vorkommen, so müſste die Zahnstange durch eine Blechkapsel dagegen geschützt werden.

3. Bergisch-Märkische Eisenbahn.

Da die Lindner'sche Sperrvorrichtung der Bewegung der Bremsspindel nur bestimmte, enge Grenzen setzt, und dadurch ein unnöthiges Lösen resp. Entfernen der Bremsklötze vom Rade vermeidet, um stets in kürzester Zeit die Bremsklötze an den Radkranz festlegen zu können und die Bremsen zur Wirksamkeit gelangen zu lassen, so wird sich dieser Zweck nicht bei einer solchen Brems-Construction erreichen lassen, deren Bremswellen auf den Bremsgehängen liegen; es sei denn, daſs man den Nachtheil eines Schlagens der Klötze unbeseitigt lassen will. Bei dieser Construction sind die Bremsklötze von verschiedener Schwere, und es legt sich daher der auf der Welle befestigte, schwerere Klotz beim Losdrehen, wenn auch nur locker, gegen das Rad und schlägt an dasselbe bei der Bewegung des Wagens an. Die Vermeidung dieses Uebelstandes hat man dadurch erreicht, daſs man den leichteren Klotz, sobald die Bremsspindel noch weiter nach derselben Richtung gedreht wird, an eine Stellschraube anpreſst und dadurch festlegt, und auf diese Weise die fernere Bewegung resp. Entfernung vom Rade nur auf den schwereren Klotz überträgt. Wollte man nun in diesem Falle die Lindner'sche Vorrichtung anwenden, so würde man das Princip derselben ganz verloren geben oder doch wenigstens bedeutend schwächen.

Bei solchen Bremsen dagegen, deren Wellen an dem Untergestelle des Wagens befestigt sind, und daher eine unbedingt feste Lage erhalten haben, zeigt sich die Lindner'sche Vorrichtung vollkommen wirksam. Es hält jedoch sehr schwer, die Bremsklötze, selbst bei Verwendung eines Holzes von übereinstimmender Textur, zu einer gleichmäſsig kräftigen Wirkung zu bringen, wenigstens für die Dauer sie darin zu erhalten, während die erstere Art von Bremsen sich auch dann noch als vollständig wirksam erweist, wenn die Klötze zum Theil schon verschlissen sind.

Die Lindner'sche Sperrvorrichtung wird daher erst dann allgemein einzuführen sein, wenn sie auch für Bremsen anwendbar ist, deren Wellen auf den Gehängen liegen.

4. Ostbahn.

Die Lindner'sche Sperrvorrichtung ist an den Bremsen zweier sechsrädriger Güterwagen angebracht. Obwohl nun nach unausgesetztem Gebrauche jener Wagen in den Zügen eine Abnutzung der Bremsklötze noch nicht in dem Maaſse eingetreten ist, daſs die Vorrichtung selbst während des Ganges der Wagen in Thätigkeit treten könnte, so unterliegt es doch nach den sonstigen Versuchen gar keinem Zweifel, daſs dieselbe vollkommen ihrem Zweck entspricht.

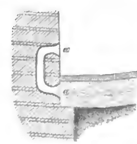
Gleichwohl wird die allgemeine Einführung dieser Vorrichtung an den Bremsen der Ostbahn, deren Construction zur kräftigen Handhabung nur wenige Umdrehungen und geringen Zeitaufwand nöthig macht, nicht als Bedürfniſs angesehen, und erscheint der mit der allgemeinen Einführung verbundene Kostenaufwand nicht anräthlich.

Anderweitige architektonische Mittheilungen und Kunst-Nachrichten.

Zur Verhütung des Schwammes in Gebäuden durch Luftbewegung.

Die auf Seite 91 der diesjährigen Zeitschrift für Bauwesen vom Hrn. Bauinspector Weishaupt mitgetheilte Vorrichtung zu dem oben angegebenen Zwecke habe auch ich vielfach bewährt gefunden, und bereits im Jahre 1849 im Bezirk der Königl. Regierung zu Stettin angewendet, so wie seit vier Jahren in der Gegend bei Berlin und Potsdam. Meine Ausführungen stimmten in allen Theilen mit den beschriebenen überein, bis auf zwei Stücke.

Die Luftverbindung des Raumes unter den Dielen mit dem Zimmer bewirkte ich nicht durch Löcher in den Dielen oder Schauerleisten, weil ich befürchtete, daſs durch diese leicht Sand und Kehricht eindringe und die Löcher verstopfe, auch wohl das Schauerwasser hindurchlaufen könnte; vielmehr lieſs ich in



den vom Ofen entfernten drei Ecken des Zimmers Blechröhren *a a*, mit umgebogenen und erweiterten Mündungen und von $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll Weite, einmauern, welche oben 4 Zoll über den Dielen, unten aber dicht unter den Dielen münden.

Die senkrechte Luftröhre durch den Ofen habe ich meist von gebranntem Thon machen lassen, welcher mit dem Kachelofen gleiche Ausdehnung erleidet; über dem Ofen setzte sich dieselbe

mittelst eines Eisenblechrohres bis etwa 6 Zoll unter der Zimmerdecke fort, um die obersten und wärmsten Luftschichten zum Hinabsinken zu nöthigen. Im Feuerraume des Ofens wurde das in einer Ecke stehende Thonrohr durch einige Mauerziegel vor Beschädigungen beim ungeschickten Einheizen g
Die ganze Einrichtung kostete für jedes Zimmer höchstens

Eine genauere Beschreibung ist in meinem Bau
büchlein (Berlin, 1856) enthalten.

J. Gärtner.

Auszug aus dem Bericht der von dem Königl. Sardinischen Gouvernement ei setzten Commission zur Prüfung der von den Ingenieuren Grandis, Gratto und Sommeiller erfundenen Maschinen zur Anfertigung von Tunneln.

Der Bericht weist im Eingange darauf hin, wie es seit vielen Jahren schon der Wunsch der Bevölkerung sowohl, als auch die Absicht der Regierung sei, Savoyen mit Piemont, Genua mit Frankreich und der Schweiz mittelst Eisenbahnen zu verbinden, welche die grofse Kette der Alpen überschreiten. Es werden die aufserordentlichen Schwierigkeiten hervorgehoben, welche sich der Ausführung dieses Planes entgegenstellten, und dem jetzt verstorbenen Herrn Medail aus Bardonnèche das Verdienst zugeschrieben, zuerst den Vorschlag gemacht zu haben, welchen spätere Untersuchungen als den besten bestätigt hätten, nämlich den Uebergang beim Col de Fréjus, zwischen Bardonnèche und Modane zu bewirken. Die von der Regierung angeordneten Ermittelungen der Ingenieure Mauss und Angelo Sismonda hätten gleichfalls ergeben, dafs kein anderer Uebergangspunkt einen Vergleich in irgend einer Beziehung mit dem erwähnten aushalten könne.

Aus den mehrfachen Berichten des Herrn Mauss über seine darauf begonnenen kunstgerechten Untersuchungen der Linie von Susa nach Chambery, und aus einem von ihm im Februar 1849 vorgelegten Project wird darauf erwähnt, dafs nach diesem Plane der südliche Eingang der grofsen Verbindungs-Galerie zwischen den beiden gegenüberliegenden Thälern der höchste Punkt der ganzen Linie ist, und dafs derselbe 1363 Meter über dem Meeresspiegel liegt, während die nördliche Mündung bei Modane 1150 Meter über dem Meere liegt, die ganze Länge des Tunnels 12230 Meter, seine Neigung 18,8 per mille beträgt, seine Richtung ungefähr von Mittag nach Norden, ca. 22 Grad nach Westen abweichend, geht, und die Sohle 1600 Meter unter dem Gipfel des Col de Fréjus liegen würde; dafs ferner der südliche Zugang eine Steigung von schliefslich 35 per mille erreichen wird, während am nördlichen Aufgang die Steigung 30 Tausendstel nicht übersteigt.

Es werden in Kürze die zahlreichen grofsen Schwierigkeiten erwähnt, welche ein Werk von so ungewöhnlicher Ausdehnung darbieten müfste, sowie die Bemühungen des Herrn Mauss, diese Schwierigkeiten mit einer Aushöhlungs-Maschine zu überwinden, welche mittelst heftiger und zahlreicher Meifselschläge den Felsen abarbeiten sollte. Zwei solcher Maschinen sollten einander entgegenarbeiten, und die Bewegung der in den beiden Thälern aufzustellenden Wasserräder bis zu den Aushöhlungs-Maschinen mittelst Seile und Rollen übertragen werden. Dem Ventilations-Bedürfnifs wollte er durch Windflügel mit Centrifugalkraft, von Strecke zu Strecke angeschlossen an die Uebertragungs-Vorrichtungen der Arbeitskraft nach der Maschine, genügen.

Diese Vorschläge des Herrn Mauss, im Jahre 1849 einer technischen Commission unterbreitet, deren Bericht-Erstatter der jetzige Minister der öffentlichen Arbeiten war, wurden von derselben insofern angenommen, als sie, in Erwägung der grofsen Wichtigkeit, welche die schnelle Ausführung der savoyischen Eisenbahn für den Staat habe, und in Anbetracht der günstigen Ergebnisse, welche eine nac Angaben des Herrn Mauss von Herrn Thémar ge Probe-Maschine geliefert habe, beschlofs, dafs Hand a Ausführung von Aushöhlungs-Maschinen und hydrauli Motoren gelegt werden solle, damit bei der Wiederkehr gerer Zeiten die Forschungen beendet und die Mittel wären, mit den Arbeiten den Anfang zu machen.

Der Bericht giebt zu, dafs, wenn auch die dem U gangs-System des Herrn Mauss gemachten Einwürfe triebe wären, dasselbe dennoch sehr vielen Reibungs- anderen Widerständen unterworfen sein würde und zu figen Unterbrechungen der Arbeit Anlafs geben könnte. weniger noch könne indessen geläugnet werden, dafs dem dürfnifs der Ventilation in keiner genügend sicheren W abgeholfen wäre.

Es wird ferner auf die, allen Denjenigen, welche Ke unterirdischen Arbeiten haben, bekannte Schwie nifs von in denselben eine gute circulirende L keit hingewiesen, namentlich dann, wenn die Galerieen nur e einzige Mündung haben, wo also der natürliche Luftzug fehl hervorzurufen.

Diese Schwierigkeit, die Bewegung der Luft in jedem d beiden Anfänge des Tunnels lebendig zu erhalten, wären jede falls die Ursache gewesen, weshalb Herr Mauss, auf de so wirksamen Gebrauch der Minen (d. h. Sprengung mit Pulver) verzichtend, anknüpfte an die erwähnte Art, den Felsen mit Meifsel und Keil abzuarbeiten, indem er so die Nothwendigkeit vermied, durch eine kräftige Ventilation im Tunnel die bei den Pulver-Explosionen erzeugten Gase und Dämpfe zu zerstreuen.

Erwähnt werden darauf die Bestrebungen des gelehrten Physikers Colladon zu Genf, auf einem anderen Wege zu demselben Ziele zu gelangen. Auf ein Gesuch desselben, ihm ein Patent auf seine Methode, Tunnels auszuhöhlen, zu ertheilen, erhielt er ein solches von der Regierung auf fünfzehn Jahre unter dem 30. Juni 1855.

Das Wesen der Erfindung des Herrn Colladon besteht in der Anwendung zusammengeprefster Luft, um einer im Grunde des Tunnels aufgestellten Durchbohrungs-Maschine die Wirkung eines unter freiem Himmel arbeitenden Motors zuzuführen, in gewisser Beziehung ein Gegenstück zu dem „Mittel, die Kraft der Flüsse weiter zu übertragen", erdacht von Dionys Papin, und veröffentlicht 1688 zu Leipzig.

Am selben Tage, dem 30. Juni 1855, wurde ein anderes Patent auf vierzehn Jahre dem Herrn Thomas Bartlett, einem bei den Arbeiten der Victor-Emanuel-Eisenbahn angestellten Ingenieur, für eine Erfindung ausgefertigt, über welche wir mehrmals und ausführlich im Laufe dieses Berichts zu sprechen haben werden. In der Hauptsache ist die Maschine des Herrn Bartlett eine kleine Dampfmaschine, Locomobile, mit horizontalem Cylinder und directer Wirkung, aber mit Hinzufügung von Nebentheilen, welche sie zur Minenarbeit geeignet machen.

Stange des Dampfkolbens trägt den Kopf eines zwei- lbens, welcher sich, übereinstimmend und verbunden mit in einem zweiten Cylinder bewegt, dessen Axe in der gerung des ersten liegt, und welchen wir (um ihn von zu unterscheiden) den pneumatischen Cylinder nennen n. In diesem Cylinder nun bewegt sich noch ein dritter n, unabhängig von den beiden ersten, und seine lange kräftige Stange trägt an ihrem Ende einen Meifsel. Von beiden Kolben des Luft-Cylinders ist eine bestimmte ge Luft eingeschlossen, welche bei der directen Bewegung Dampfkolbens zusammengedrückt wird, und, den Dienst er Feder versehend, den unabhängigen Kolben vorwärts ückt, so wie den Meifsel zum heftigen Durchstofsen des Fel- ns treibt, welcher durchbohrt werden soll; am Ende der ewegung in diesem Sinne entweicht ein Theil der zusam- engeprefsten Luft durch Anfstofsen einer Klappe.

Darauf fängt die rückwärtsgehende Bewegung des Dampfkolbens und desjenigen Kolbens an, welcher mit ihm verbunden ist; die im Luft-Cylinder zurückgebliebene Luft dehnt sich aus, wird schwächer als die äufsere Luft, und der Druck dieser letzteren, auf die Vorderfläche des meifseltragenden Kolbens wirkend, nöthigt denselben, der rückwärts gehenden Bewegung der andern zu folgen. Gegen das Ende dieser Rückkehr beginnt ein kleines Loch in der Wand des Luft-Cylinders sich zu öffnen, und zwar nach innen in den Zwischenraum zwischen den beiden Kolben, in welchen durch jenes Loch eine Luftmenge eintritt, gleich der, welche am Schlufs der Zusammendrückung verdrängt worden war.

Alle diese Bewegungen folgen mit einer solchen Schnelligkeit, dafs der Meifsel bis zu 200 bis 300 Schlägen in der Minute kommt; dabei erhält derselbe aufser der geradlinig hin- und hergehenden Bewegung von demselben Motor eine fortdauernd drehende Bewegung um seine eigene Axe.

An diese kurze Beschreibung, welche der Bericht für ausreichend erachtet zur Beurtheilung des Wesens und der Hauptvorzüge der Bartlett'schen Maschine, wird die Bemerkung geknüpft, dafs dieselbe, wenn auch unzweifelhaft von grofsem Nutzen bei Minen- und Sprengarbeiten unter freiem Himmel, oder in Tunnels von nur geringer Tiefe, sich doch nicht wohl anwenden lassen würde, wenn die Tiefe des Tunnels so bedeutend wird, dafs sich in der Tiefe desselben Feuerung und Kessel nicht anbringen oder im Betrieb erhalten liefsen, andererseits aber auch ein aufserhalb erzeugter Dampf nur mit übermäfsigem Wärmeverlust hineingeführt werden könnte. Selbst wenn auch diese Schwierigkeiten beseitigt würden, so bliebe doch immer noch für eine so kräftige Ventilation zu sorgen, dafs die Temperatur im Tunnel erträglich und derselbe von den Wasserdämpfen befreit würde, die mit jedem Kolbenhube aus dem Cylinder entweichen müfsten.

Der Bericht fafst darauf die Betrachtungen über die bisher erwähnten Maschinen dahin zusammen, dafs Herr Mauss zwar eine zum Abarbeiten des Felsens geeignete Maschine erdacht habe, welche aber eine bessere Art der Bewegungs-Uebertragung wünschen lasse, und noch mehr eine gute Ventilation des Tunnels; dafs Herr Colladon diesen beiden Bedürfnissen durch die Anwendung der zusammengeprefsten Luft genügt habe, ohne indessen ein neues besseres Mittel anzugeben, diese Luft in grofser Menge zu schaffen, und ohne seiner Bohrmaschine eine Einrichtung gegeben zu haben, welche sie für alle Bedürfnisse der Minenarbeiten geschickt mache. Herr Bartlett endlich habe wohl ein Werkzeug, passend für diese Zwecke, erdacht, habe indessen eine bewegende Kraft für dasselbe vorgeschlagen, welche keiner Anwendung in den Höhlen eines Tunnels fähig sei.

Es wird darauf hingedeutet, dafs eine Verbindung der Gedanken des Herrn Colladon mit denen des Herrn Bartlett, nämlich bei der Maschine des Letzteren die zusammengeprefste Luft an die Stelle des Dampfes zu setzen, die Lösung der Frage vollständig machen würde, wenn derselben nicht noch ein wesentlicher Theil, die Erfindung einer Maschine fehlte, welche die Luft in einfacher, gleichzeitig aber auch wirksamer Weise zusammenprefste.

In Bezug auf die nöthige Wirksamkeit der Maschine, um dem zweifachen Bedürfnifs für die Bewegung der Aushöhlungs-Maschine und für die Ventilation des Tunnels zu genügen, machte der Bericht darauf aufmerksam, dafs für den vorliegenden Fall des Alpen-Tunnels eine Luftmenge möglicher Weise auf eine Entfernung von über 6000 Meter zu befördern sein würde, welche, zurückgeführt auf den gewöhnlichen Druck einer Atmosphäre, mehr als 1 Cubikmeter für jede Secunde betragen würde, und für Augenblicke, welche unmittelbar auf etwaige Pulver-Explosionen folgten, noch viel mehr. Es müfsten also grofse Mengen zusammengedrückter Luft hervorgebracht, und ein Theil davon aufbewahrt werden können, um nach Belieben den Gang der Ventilation regeln zu können. Wäre nun die Zusammenpressung der Luft nicht sehr grofs, so müfste das Fassungsvermögen dieser Behälter ein übermäfsiges sein, und andererseits würde schwach zusammengeprefste Luft nicht dazu dienen können, die Durchbohrungs-Maschine in Bewegung zu setzen; sie würde wegen der Reibungs-Widerstände in den Röhrenleitungen kaum und nur mit der geringsten Geschwindigkeit im Innern des Tunnels ankommen, und die Anwendung von Röhren mit einem in der That aufserordentlichen Durchmesser erforderlich machen; es würde somit auch Aufgabe sein, eine Anwendungsart der bewegenden Kraft aufzufinden, welche gestatte, sich derselben an den beiden Mündungen des Tunnels zur Erzeugung einer grofsen Menge stark zusammengeprefster Luft zu bedienen.

Der Bericht fährt darauf fort:

„Die Lösung einer solchen Aufgabe ist noch niemals, soviel wir wissen, versucht worden, bevor die Herren Ingenieure Grandis, Grattoni und Sommeiller derselben ihr Nachdenken zuwandten.

Die unvermeidlich verwickelte Zusammensetzung der Mechanismen, welche man anzuwenden beabsichtigte, um die Zusammendrückung der Luft mittelst Kolbenmaschinen zu bewirken, welche von Wasserrädern bewegt werden, der Verlust eines grofsen Theils der aufgewendeten Kraft, welcher durch derartige Mechanismen verursacht werden würde, erlauben nicht, von diesen Mitteln irgend einen brauchbaren Erfolg zu hoffen.

Unsere Ingenieure schlugen daher vor, zur Zusammenpressung der Luft unmittelbar die Wirkung einer Wassersäule anzuwenden.

Der Gedanke war an und für sich nicht gerade neu; die Gebläse-Maschinen, seit undenklichen Zeiten im Harz angewendet, und der Heronsbrunnen, im Grofsen benutzt zur Hebung des Wassers bei denen von Chemnitz, liefern zwei wohlbekannte Beispiele. Aber die ersteren können nur sehr schwach zusammengeprefste Luft erzeugen, der zweite verursacht unvermeidlich und unabhängig von allen sonstigen passiven Widerständen einen aufserordentlichen Verlust an bewegender Kraft, und erfordert unbedingt den Gebrauch einer Wassersäule von einer solchen Höhe, dafs sie, zusammen mit dem Druck der Atmosphäre, hinreicht, um der Spannkraft der zusammengeprefsten Luft, welche sie erzeugen will, das Gleichgewicht zu halten. Diese Nothwendigkeit kann in

vielen Fällen die Chemnitzer Maschine ganz unbrauchbar machen; der Verlust an Kraft, welchen sie verursacht, macht sie in allen den Fällen unnütz, wo man nicht über eine, so zu sagen, unbeschränkte Kraft verfügen kann.

Die beiden eben erwähnten Maschinen setzen nur allein den hydrostatischen Druck des Wassers in Thätigkeit; die Herren Grattoni, Sommeiller und Grandis aber wollen die lebendige Kraft mit ins Spiel bringen, welche es beim Herabfliefsen erlangt. Man denke sich eine Wasserleitung von einigen Decimetern im Durchmesser, welche senkrecht oder mit starker Neigung von einer Höhe herabsteigt, z. B. von 15 oder 20 Meter. An dem tiefsten Punkte dieser Leitung setzt sich eine kurze, horizontale Röhre von demselben Durchmesser an, welche dann am Fufse eines cylindrischen Behälters mündet, der, in Form einer hohlen Säule, oben geschlossen ist, und drei oder vier Meter Höhe hat; es versteht sich noch, dafs die Communication zwischen der absteigenden Leitung und der horizontalen Röhre nach Belieben mittelst einer passend angebrachten Klappe geöffnet oder geschlossen werden kann, welche wir Speiseklappe nennen wollen; dieser Inbegriff von Theilen bildet, wie man sieht, einen überfliefsenden Heber mit zwei ungleichen Armen, der eine längere oben offen, der andere geschlossen.

Man denke sich die Säule voll Luft, und öffne die Klappe; das Wasser wird vermöge seines Eigenwichts durch die Leitung herabfliefsen, der Wasserspiegel in der Säule sich zu heben suchen, das von der Luft eingenommene Volumen aber widerstehen, und die Luft wird daher zusammengeprefst werden. Es ist auch klar, dafs, wenn die Oeffnung der Klappe nur sehr klein im Vergleich zu dem Querschnitt der Röhren ist, so dafs das Wasser nur mühsam hindurch gehen kann, der Spiegel desselben in der Säule sich nur sehr langsam erheben würde; und jegliche Bewegung wird aufhören, sobald der Druck der darüber befindlichen Luft eben so grofs geworden ist, wie der der Wassersäule in der absteigenden Leitung und dem Drucke der Atmosphäre gleich; die Maschine würde sich durch Nichts, in ihrer Art zu wirken, von dem Heronsbrunnen unterscheiden.

Giebt man aber im Gegentheil der Klappe eine von dem Querschnitt der Röhren wenig abweichende Oeffnung, so wird das Herabfliefsen des Wassers sehr rasch erfolgen, und sobald in dem entgegengesetzten Zweige des Hebers die Spannkraft der Luft dahin gelangt sein wird, den Druck auszugleichen, so wird die Bewegung nicht überall mit einem Male anhalten, sondern vermöge der vom Wasser erlangten Geschwindigkeit (oder, wenn man will, seiner Trägheit, oder, wie die Mechaniker zu sagen pflegen, seiner lebendigen Kraft) wird der Wasserspiegel in der aufsteigenden Säule fortfahren, sich zu heben, bis der Widerstand, welchen die Spannkraft der Luft seinem Steigen entgegensetzt, dahin gelangt ist, jede Geschwindigkeit nach und nach zu vernichten. Bis zu diesem Augenblick also wird sich die Zusammendrückung der Luft fortsetzen, welche zuletzt diejenige bedeutend übertreffen kann, die allein mit dem statischen Druck des Wassers und der Atmosphäre übereinstimmen würde.

Wir haben vorausgesetzt, dafs die Säule, in welcher die Luft zusammengedrückt wird, oben durch einen festen Deckel geschlossen wäre; anstatt eines solchen festen Deckels nehmen wir jetzt eine sehr leichte und grofse Klappe an (welche wir Ausgangsklappe nennen wollen), durch welche der obere Theil der Säule in Verbindung treten kann mit einem Recipienten, bestimmt, die zusammengeprefste Luft zu sammeln.

Sobald als diese eine hinreichende Spannkraft aufgenommen haben wird, und ehe die aufsteigende Bewegung des Wassers beendigt ist, wird die Klappe sich öffnen, ... zusammengeprefste Luft wird vom Wasser in das ... getrieben werden. Wenn dann, bei kaum vollendet... steigen des Wassers, die Speiseklappe geschlossen ... am Fufse der Zusammenpressungs-Säule angebrac... flufsklappe geöffnet wird, sowie eine am oberen T... Säule befindliche kleine Zulassungsklappe für die Lu... das in der Säule enthaltene Wasser durch die un... entweichen, indem es der atmosphärischen Luft ... welche durch die obere kleine Klappe eindringt ... schine hat ein Spiel vollbracht und befindet si... stande, ein zweites zu beginnen, sobald die S... der geöffnet wird. Alle diese Bewegungen ... viel kürzeren Zeit gemacht, als die, welc... Beschreibung gebraucht haben, und es ist ... beweisen, dafs mit Rücksicht auf alle pass... gleichsam die ganze Wirkung der bewegend... sammendrückung der Luft verwendet ist. ... Schliefsen der Speise- und Abflufsklappen ... geeigneten Zeitpunkten ohne Zwischenkunft ... lediglich durch die selbstthätige Wirksam... Wassersäulen-Maschine, welche angemess... und deren Bewegungen in passender Wei...

Aus der vorstehenden Beschreibung ... lichkeit entnehmen, welche zwischen ... Widder ... schine und dem hydraulischen andern Masch... bei der einen wie bei der andern es beim H... Kraft des Wassers, welche bei der Luft ... nutzt, bei der einen wie bei einer des ... in der Zusammenpressung der Maschine nebe...

Allein bei der Zusammendrückung nur au... diese Zusammendrückung des Wassers wäh... ist die Erhebung des Höhe, Zusammendrüc... hälters übertreffende Zusammen... im hy... wir sprechen, die ... sagt. plötzlich ... ist; und, was mehr ... der den ... Bewegung des Wassers ... tigen Stofs verursacht, ... fertigt, bei dem „Compressor ... erfolgt das Erlöschen der Beweg... baren Graden, weshalb wir es a... nannt haben, und es besser mit ... bezeichnet wäre.

So ist der hydropneumatisc... Sommeiller, Grattoni und Gr... von ihnen bei Gelegenheit einer g... wurde, nämlich bei Aufsuchung ein... Betriebes auf der geneigten Ebene „... gemeinen auf geneigten Ebenen bei ...

Es folgt darauf im Berichte die ... nannten Ingenieuren bei ihren Studie... Giovi" bei Busalla der Gedanke gek... Maschine eine erste Anwendung bei d... Mont-Cenis-Tunnels zu machen, und zu ... suchen in der Nähe von St. Pier d'Arena ... ihrer Compressoren aufzustellen und zur S... einer Leitung zu benutzen.

Erwähnt wird ferner, wie die Regierung ... findungen eine Gewähr für den guten Erfolg ... rung des Alpen-Tunnels erblickend, den Ingeni... meinschaft mit dem jetzigen Chef-Ingenieur der ... nel-Eisenbahn, Herrn Ranco, den Auftrag zu ... Untersuchung des Terrains ertheilt habe, um zu ...

vielleicht einige günstige Abänderungen in den Pro-
les Herrn Mauss treffen liefsen.
e Frucht dieser Untersuchungen war der Vorschlag,
Projecte im Wesentlichen aufrecht zu erhalten, und nur
unnel, mit Beibehaltung seiner Richtung, ungefähr einen
eter seitwärts nach Westen hin zu schieben.
Nach dieser Abweichung würde die Länge des Tunnels
ungefähr 12700 Meter kommen, seine Neigung im süd-
n Theile 2 auf 1000, und im entgegengesetzten 23 auf
) werden, der höchste Punkt aber in der Mitte der Länge
5 Meter über dem Meeresspiegel zu liegen kommen.

Es wird ferner angeführt, dafs eine Commission ernannt
, um die Maschinen der vorgenannten drei Ingenieure so
e des Herrn Bartlett zu prüfen. Dieselbe machte am
. März cr. an Ort und Stelle mehrere Versuche über die
usammendrückung der Luft, über ihre Bewegung in den
Röhren und die Anwendung ihrer Kraft auf Bohren von Tun-
els vermittelst der Maschine des Herrn Bartlett, indem
nit dem neuen Bohrer wegen eines unglücklichen Zufalls, der
einige Reparaturen erforderlich machte, noch keine Versuche
angestellt werden konnten.

Dennoch wurde aber diese Maschine immerhin schon ge-
prüft in Hinsicht auf die Theile, in denen sie abwich von der
Zusammensetzung der Maschine des Herrn Bartlett.

Versuche mit dem hydraulischen Compressor.

Am Fufse des Hügels St. Benigno, nahe bei St. Pier d'Arena, an einer alten Höhle von klüftigem Kalkstein, ist der mechanische Compressor aufgestellt, mit dem die Commission Versuche anstellen soll; er wird, wie wir schon erwähnt haben, mit Wasser gespeist, welches von einer Leitung entnommen und zu dem Zwecke in zwei Behälter geleitet worden ist, welche an dem jähen Abhange des Berges in einer Höhe von etwa 24 Meter über der Ausflufsklappe der Maschine angelegt sind.

Ein dritter Behälter, 51 Meter über derselben Klappe erbaut, enthält das Wasser, welches dazu bestimmt ist, den beabsichtigten Druck in den Reservoirs aufrecht zu erhalten, in welchen die zusammengedrückte Luft gesammelt wird, und ferner, um die kleine Wassersäulen-Maschine in Bewegung zu setzen, welche in den bestimmten Zeiträumen die Speise- und Ausflufsklappen der Hauptmaschine abwechselnd öffnet und schliefst. Das Rohr, welches das Wasser aus dem Speise-Bassin nach dem Compressor führt, die Zusammendrückungs-Säule und das Abflufsrohr haben sämmtlich 0,45 Meter im Durchmesser.

Die Speiseklappe ist von der Art, dafs sie keine Verengung des Querschnitts der Röhre verursacht, und dafs ihr Oeffnen nur die geringste Kraft erfordert, ungeachtet der Gröfse ihrer Oberfläche und der grofsen Höhe des von oben hineinfallenden Wassers.

Die Luftklappe, von einer Oberfläche, welche ebenfalls gleich dem Querschnitt der Röhren ist, trennt den oberen Theil der Compressions-Säule von einem Aufsatze, welcher bei jedem Spiel der Maschine die zusammengedrückte Luft aufnimmt und sie durch eine weite Zweigröhre nach den Reservoirs befördert. Diese bestehen aus zwei Gefäfsen von Eisenblech von 12 Millimeter Stärke, geformt und zusammengesetzt nach Art der Dampfkessel von cylindrischer Form, an beiden Enden mit halbkugelförmigen Calotten geschlossen; die beiden Kessel stehen mit einander in Verbindung und haben jeder ein Fassungs-Vermögen von 4240 Liter. Diese Kessel communiciren auch noch an ihrem unteren Theile mit dem Zusammendrückungs-Gefäfs.

Wenn die Maschine im Gange ist, so tritt mit jedem Schlage derselben eine gewisse Menge zusammengedrückter Luft aus der Compressions-Säule in die Kessel, indem sie daraus ein gleiches Volumen Wasser verjagt, welches wieder nach dem Behälter zurücksteigt; diese Einrichtung hat die Bestimmung, dafs, welches auch der Raum der in dem Kessel enthaltenen Luft sei, dieselbe sich immer auf dem Druck erhalte, welcher der Höhe des oberen Reservoirs über der Pressung einer Atmosphäre entspricht. Diese Höhe beträgt bei der in Rede stehenden Maschine 51 Meter, der Druck der Luft in den Kesseln demnach sechs Atmosphären. Drei Anzeigeröhren, ähnlich denen der Dampfkessel, lassen in jedem Augenblick die Stelle des Wasserspiegels in den Reservoirs erkennen, und geben ein Mittel, um die im Volumen der zusammengeprefsten Luft eingetretenen Vermehrungen und Verminderungen berechnen zu können.

Die Röhren, welche die Leitung der Luft bei den Versuchen zu St. Pier d'Arena bilden, haben 60 Millimeter Durchmesser und sind zweierlei Art; einige nämlich sind von Blei, andere von vulcanisirtem Caoutchouc, mit Leinewand bekleidet. Die Bleiröhren sind in der gewöhnlichen Art angefertigt und in Abschnitte von 15 Meter Länge getheilt, die an den Enden durch Messing-Muffen vereinigt sind, welche man zusammengeschraubt hat. Ueber diese Bleiröhren und ihre Anwendung an Stelle gufseiserner Röhren zu sprechen, ist hier nicht der Ort; aber besondere Erwähnung scheinen hier die Röhren von Caoutchouc zu verdienen, welche, während sie durch ihre Biegsamkeit jegliche Erleichterung darbieten, bei der Verbindung der Leitung mit der Maschine, welcher die bewegende Luft zugeführt werden soll (und es also unnöthig machen, auf die kostspielige und unsichere Anwendung der von Herrn Colladon vorgeschlagenen Gelenkröhren zurückzukommen), durch ihre Einhüllung in Leinewand, wiewohl sie nicht stärker als vier Millimeter sind, doch sehr gut dem Drucke einer bis zu sechs Atmosphären zusammengeprefsten Luft widerstehen.

Wir haben nicht Gelegenheit gehabt, den Widerstand von Röhren mit mehr als 60 Millimeter Durchmesser zu prüfen, glauben aber, dafs man Versuche mit gröfseren Röhren anstellen müsse, um zu erfahren, welches der gröfste Durchmesser sei, den man mit Sicherheit bei ähnlichen Röhren anwenden könne. Sie sind in Enden von etwa 5 Meter Länge getheilt und unter sich derartig vereinigt, dafs die äufseren Enden zweier Theile über eine kurze Metall-Muffe gezogen und auf derselben mittelst eines eisernen Bandes oder Ringes, durch Schrauben geschlossen, befestigt werden.

Indem wir jetzt zum Compressor zurückkehren, und bevor die Zahlenergebnisse der mit ihm angestellten Untersuchungen (siehe am Ende die Anmerkungen A) mitgetheilt werden, wollen wir versuchen, einen Begriff von der Regelmäfsigkeit und Sicherheit zu geben, mit der er arbeitet.

Die kleine Hülfs-Wassersäulenmaschine öffnet und schliefst mit untrüglicher Pünktlichkeit die Speise- und Austrittsklappen, und das Geräusch, welches diese beim Niederfallen machen, ist das Einzige, was das Ohr des Beobachters trifft.

Die Dauer jedes Spieles und die Menge der von der Maschine zusammengedrückten Luft kann zwischen ziemlich weiten Grenzen schwanken, je nach der Art, in welcher die Oeffnung und der Schlufs der Klappen geregelt wird.

Bei zwei von der Commission angestellten Untersuchungen ist die Dauer eines Spieles einmal 22 Secunden und das Quantum der in das Reservoir beförderten zusammengeprefsten Luft 73,49 Liter gewesen, das andere Mal die Dauer eines Spieles 27 Secunden und das Volumen der zusammengeprefs-

ten Luft 63,18 Liter *), in beiden Fällen war der Druck sechs Atmosphären. Die Maschine hat also im ersteren Falle 6 × 73,49 = 441 Liter, im zweiten Falle 6 × 63,18 = 381,8 Liter atmosphärischer Luft in ein sechsmal kleineres Volumen zusammengeprefst, sie zum Uebergang in ein Reservoir unter dem Drucke von sechs Atmosphären nöthigend. Nun zeigt eine leichte Rechnung, dafs, um sechs Liter in einen einzigen zusammen zu drücken, eine Arbeit von 59,37 Kilogrammeter erforderlich ist. d. h. eine Arbeit, welche nöthig ist, um ein Gewicht von 59,37 Kilogramm auf 1 Meter Höhe (in jeder Secunde) zu heben, und dafs, um diesen Liter zusammengeprefster Luft in einen Behälter unter einem Druck von sechs Atmosphären hineinzutreiben, eine Arbeit von noch 51,63 Kilogrammeter erforderlich ist.

Jeder Liter zusammengeprefster und in den Reservoirs aufbewahrter Luft hat demnach absorbirt und kann wieder abgeben eine Arbeit von 111 Kilogrammeter, mithin war bei den beiden von uns angeführten Versuchen die Arbeit der Maschine für jeden Schlag in dem einen 8157,4 Kilogrammeter in dem anderen 7057,4 Kilogrmtr., im Mittel also 7600 Kilogrammeter, welches die von einem kräftigen Pferde in 100 Secunden verrichtete Arbeit ist.

Aber, was mehr Wichtigkeit hat, ist, den Coefficienten des Nutz-Effects der Maschine zu bestimmen, d. h. die geleistete Arbeit entgegenzustellen der aufgewendeten Bewegungskraft. Nun hat, bei dem ersten der angeführten Versuche, die unmittelbare Messung gezeigt, dafs in den ersten 35 Spielen der Maschine 2682 Liter zusammengedrückter Luft erzeugt wurden; um diese Wirkung zu erreichen, wurden 23478 Liter Wasser verwendet, welche von einer Höhe von 23,83 Meter herabkamen, und 237,5 Liter, welche von 51,5 Meter Höhe der Maschine 297797 kamen. Es war also die wirkliche Arbeit der Maschine 297797 Kilogrammeter. Die bewegende Kraft, oder besser die aufgewendete bewegende Arbeit, ist 562298 Klgrmtr., und folglich der Nutz-Effect = 53 pCt. der angewendeten bewegenden Arbeit. Indessen aus den in den Anmerkungen *A* auseinandergesetzten Gründen glauben wir für den Coefficienten der Nutzarbeit nur 0,50 Procent annehmen zu dürfen. Es besteht unseres Wissens keine andere im grofsen Maafsstabe ausgeführte und zum Zusammendrücken der Luft bis zu sechs Atmosphären bestimmte Maschine, und fehlen daher die Mittel zu einer Vergleichung; aber, wenn wir untersuchen, welches der Nutz-Effect der Gebläse-Maschinen sei, in welchen die Luft sehr wenig zusammengedrückt wird, nämlich bis zu einer Atmosphäre und einem Zehntel, oder einer und einem Achtel, so finden wir, dafs den Beobachtungen d'Aubuisson's zufolge die besseren Gebläse-Maschinen mit Kolben einen Nutz-Effect geben von

50 pCt., wenn sie durch Dampfmaschinen bewegt werden; von

24 pCt. der Arbeit des Wassergefälles bei Wasserrädern mit Eimern, und von

14 pCt. bei Wasserrädern mit Schaufeln.

Angenommen nun, dafs die Zusammendrückung bis zu sechs Atmosphären denselben Kraftverlust verursachen müsse, als die bei den Gebläse-Maschinen erhaltene sehr schwache Zusammendrückung, so würde also die Anwendung des hydraulischen Compressors ebenso wirksam sein, wie die einer Dampfmaschine, deren Betrieb einen sehr ansehnlichen Aufwand an Brennmaterial verursachen würde, doppelt so wirksam aber als ein Wasserrad mit Eimern, und viermal so wirksam als ein Wasserrad mit Schaufeln.

Die Commission glaubte indessen, dafs es ihre ... keit sei, nachzuforschen, von welchen Ursachen ... achtete Verlust von 50 pCt. herkäme, also zu ... ob es nicht möglich sei, denselben noch meh... ringern. Sie erkannte, dafs einige dieser Ursa... sind: die Höhe, von welcher das Wasser b... aus der Maschine herabfliefst, der Kraftverlust, ... die Ausflufsklappe verursacht wird, die Erhit... welche beim Zusammendrücken erfolgt — eine ... wohl merkbar ist, aber bei den von der C... stellten Versuchen doch nicht 31 Grad über ... der umgebenden Luft überschritten hat —, die ... Hülfsmaschine, um das Spiel der Klappe ... möglicherweise erfolgende Verschluckung ... Theils der zusammengeprefsten Luft durch ... der Natur der Maschine selbst hervorgeh... verringern, aber nicht ganz beseitigen las...

*) 1 Liter = 55,69 Cubikzoll preufsisch.
1 Meter = 3,186 Fufs preufsisch.
1 Kilogr. = 2,138 Pfund preufsisch.

…neinzusenden, ist es nothwendig, sich zu vergewissern, …ie Widerstände, welche die Luft in einer langen Röh- …ung finden wird, die Spannkraft nicht in dem Maafse …gern, dafs sie zu dem beabsichtigten Zweck untauglich

Da der Commission keine mit solcher stark zusammen- …ickten Luft angestellten Versuche bekannt waren, so …ote sie mit bezüglichen Untersuchungen die Zweifel zer- …en zu müssen, welche gerechterweise gefafst werden könn- über die Wirksamkeit dieses Mittels, die Kraft auf grofse …fernungen zu übertragen.

Man liefs daher für diese Versuche eine Leitung zurich- … von 60 Millimeter innerem Durchmesser und von einer …esammtlänge von 399 Meter, zusammengesetzt aus Blei- …öhren auf eine Länge von 301 Meter, und Caoutchouc-Röhren … den übrigbleibenden 98 Metern.

Um jegliche Schwierigkeit zu vermeiden, welche die Vor- …bereitungen zu den Versuchen überflüssig verzögert haben wür- …den, wenn man sämmtliche Bleiröhren in lange, geradlinige Strecken hätte ausdehnen wollen, so wurden sie angewendet, wie sie aus der Fabrik kamen, nämlich zusammengewunden in Form von grofsen Schraubenlinien von drei oder vier Win- dungen, und einem Durchmesser von circa 1,10 Meter. Wenn durch diese vervielfachten Windungen und Rückwindungen der Widerstand gegen die Bewegung der Luft in den Röhren irgendwie verändert werden sollte, so würde diese Modifica- tion nur eine Vermehrung des Widerstandes sein können, und mithin in dieser Beziehung die Ergebnisse der zahlreichen Versuche, zu denen wir gelangt sind, wohl durch ein Zuviel, aber nicht durch ein Zuwenig fehlen.

Dasselbe mufs gesagt werden von den wenig merkbaren, aber ziemlich zahlreichen Krümmungen des biegsamen Theils der Leitung, und auch von der Art, in welcher die auf einan- der folgenden Theile des Caoutchoucs in achtzehn Verbindun- gen mit einander vereinigt sind. Wir haben bereits gesagt, in welcher Weise diese Verbindungen zusammengefügt worden sind; aus dieser Art geht hervor, dafs in Folge der Wand- stärke der metallenen Muffe, auf welche die beiden zusam- menstofsenden Röhren-Enden aufgezogen sind, diese Muffen Störungen bewirken, indem sie den Durchmesser der Röh- ren von 60 auf 53 Millimeter einschränken. Wir zweifeln nicht, dafs diese Unterbrechungen einigen Theil an den Wider- ständen gegen die Bewegung der Luft gehabt haben. Indessen, da es für unsern gegenwärtigen Zweck förderlich ist, jegliche Sache zum Nachtheil zu nehmen, so gehen wir davon aus, dafs die Resultate, zu denen wir gelangt sind bei einer Röhre mit solchen Windungen und Verengungen, gewifs an- gewendet werden können auf lange geradlinige und ununter- brochene Röhren.

Die Versuche wurden folgendermaafsen angestellt: Nach- dem die Leitung in der Art zusammengelegt war, dafs das freie Ende derselben dicht neben ihrem Anfang zu liegen kam, oder bei dem Reservoir, wurde an dies Ende ein Mundstück angebracht; man stellte ferner zwei Luft-Manometer auf, ver- mittelst deren man durch die Höhe zweier Quecksilber-Säulen den Druck der Luft in der Röhre an zwei Punkten messen konnte, wovon der eine 5 Meter von der Einmündung in das Reservoir, der andere noch 5 Meter von dem Mundstück ent- fernt lag; zwischen ihnen war mithin eine Länge von 389 Metern der Leitung eingeschlossen. Bevor der Luft der Aus- gang geöffnet wurde, beobachtete man die beiden Manometer, deren Angaben übereinstimmen mufsten, da im Zustand der Ruhe der Druck in allen Theilen der Röhre gleich ist; darauf liefs man der Luft freien Lauf, und während ein Beobachter die Dauer des Versuchs nach einer Secundenuhr bemerkte, war ein anderer mit der Bewegung des Wasserspiegels in dem Reservoirs beschäftigt, um daraus das Volumen der ausströ- menden Luft abzuleiten. Ein dritter Beobachter notirte von Zeit zu Zeit mittelst der Manometer die Stärke des inneren Druckes nahe beim Reservoir und in der Nähe des Mund- stücks.

Aus diesen Angaben war leicht bei jedem Versuche auf die Schnelligkeit zu schliefsen, mit welcher die Luft in der Röhre nahe beim Reservoir sich bewegte, und diese Schnellig- keit zusammenzustellen mit dem Verlust an Druck, welcher durch die Höhendifferenz beider Manometer angezeigt wurde. Unter der Annahme nun, dafs zur gleichen Anfangs-Ge- schwindigkeit der Druckverlust im directen Verhältnifs wie die Länge der Röhren und im umgekehrten ihres Durchmessers stehen müsse, haben wir aus unseren Versuchen die nach- stehende Tabelle ableiten können, in welcher in Millimetern der Quecksilbersäule die Druckverluste für Röhren von 1000 Meter Länge angegeben sind, und für Durchmesser von 10, 15, 20, 25, 30 und 35 Centimetern, unter den auf einander fol- genden Voraussetzungen, dafs die Geschwindigkeit der aus- strömenden Luft 1, 2, 3, 4, 5 und 6 Meter pro Secunde am Anfange der Leitung sei.

Druckverlust bei 1000 Meter Länge:

Geschwindigkeit am Anfang der Leitung.	Durchmesser der Leitung.					
	0,10 M.	0,15 M.	0,20 M.	0,25 M.	0,30 M.	0,35 M.
Meter.	Millimeter.					
1.	6	4	3	3	2	2
2.	26	18	13	11	9	8
3.	62	42	31	25	21	18
4.	108	72	54	44	36	31
5.	167	112	84	67	56	48
6.	233	156	117	94	78	67

Aus dieser Tabelle sieht man, dafs für eine Länge von 6500 Meter und mit Röhren von 10 Centimeter, unter der Voraussetzung einer Geschwindigkeit von 5 Meter am An- fang der Leitung, der Endverlust an Druck nur 1,085 Meter sein würde, oder ungefähr eine und ein Drittel Atmosphäre, und wenn die Anfangsgeschwindigkeit nur zu vier Meter an- genommen wird, so reducirt sich der Verlust auf 0,702 Meter oder neun Zehntel der Atmosphäre, und würde sich noch um die Hälfte dieses letzteren Werthes verringern, wenn der Durchmesser der Röhren zu 20 Centimeter gemacht wird. Unter diesen verschiedenen Voraussetzungen würde also die Luft am Ende ihres Weges mit dem Druck von $4\frac{1}{3}$, $5\frac{1}{10}$ und $5\frac{1}{2}$ Atmosphären und mehr ankommen.

Diese Ergebnisse scheinen vollkommen Sicherheit genug zu bieten, weil, wenn auch angenommen wird, dafs die Ver- luste durch irgend welche Ursachen beträchtlich gröfser als die vorbestimmten sein müfsten, die Ventilation und Uebertragung der Bewegung auf eine Entfernung von 6500 Meter noch immer keine Schwierigkeit darbieten würde. Mit den kleinen Pres- sungen, welche man durch die Gebläse-Maschinen erhält, würde die Luft solche lange Wege nicht durchlaufen können, es sei denn mit einer unwahrnehmbaren Geschwindigkeit und in Röhren von sehr grofsem Durchmesser. Hier aber würde der Ort sein, zu untersuchen, welches der vortheilhafteste Druck wäre, um eine leichte Uebertragung mit Ersparung an bewegender Kraft zu Stande zu bringen. Die Commission hatte weder Zeit noch Mittel, um diese Untersuchung vor- zunehmen.

Untersuchungen über die Bohr-Maschine des Herrn Bartlett.

Dieselben bestehen hauptsächlich in der Anwendung derselben auf verschiedene Steinarten, und wird eine Tabelle über die Ergebnisse der Versuche mitgetheilt, welche die Zahl der Schläge in jeder Minute, die Tiefe des Loches pro Minute, dieselbe für 100 Schläge, das Volumen der verwendeten zusammengepreſsten Luft pro Minute, dasselbe pro 100 Schläge, dasselbe für 1 Centimeter Tiefe des Loches, die Arbeitskraft in der zusammengedrückten Luft pro Minute, dieselbe für 100 Schläge, dieselbe für 1 Centimeter Tiefe des Loches enthält, und zwar für sechs verschiedene Steinarten.

Daran werden allgemeine Vergleichungen über die Arbeit dieser Maschine mit der Arbeit von Menschenhänden geknüpft. Es ergeben sich für mehrere angeführte Beispiele die Verhältniſszahlen 1 : 21,8, dann 1 : 15,8 und 1 : 22,3, im Mittel also 1 : 20 für die Leistung der Handarbeit gegenüber der Maschinenarbeit. Hierbei sind indessen für erstere schon alle kleinen Nebenverluste an Zeit mit in Anschlag gebracht, für letztere aber nicht, z. B. für das Auswechseln der Meiſsel, das Wechseln des Ortes der Maschine und Inordnungbringen derselben; so daſs man nicht weit fehlen würde, wenn man die Arbeit der Maschine 10 bis 12 mal schneller als die der Menschen annimmt.

Uebrigens wird bemerkt, daſs die Maschine des Herrn Bartlett nicht zur vollen Geltung habe kommen können, da sie nicht für den vorliegenden, sondern für einen anderen Zweck construirt war, und für diesen auch wohl passender gewesen wäre.

Mittheilungen über den Bau von Tunnels mittelst Sprengung. Praktische Ergebnisse, entnommen aus Beobachtungen.

Es wird, ehe die Möglichkeit und das Passende einer Anwendung der beschriebenen Maschinen auf die Aushöhlung von Tunnels behandelt wird, eine kurze Darstellung der Verhältnisse gegeben, welche bei dem Versuche einer solchen Anwendung in Betracht kommen.

Im Zusammenhange mit der kurz berührten Art des Tunnelbaues wird auf die beschränkte Zahl von Arbeitern hingewiesen, welche der räumlichen Beengung halber an der vorderen Angriffsseite (vor Ort) zum Sprengen gleichzeitig angestellt werden können; das daraus sich ergebende langsame tägliche Vorrücken wird in einer Anmerkung mit Beispielen belegt, bei welchen dasselbe zwischen 0,64 Meter und 0,20 Meter täglich betragen hat. Es wird dann darauf aufmerksam gemacht, daſs, wenn es auch in einer oder der anderen Weise möglich wäre, recht viele Arbeiter zur schnellen Förderung des Baues anzustellen, die Zahl derselben doch zuletzt immer noch davon abhängig wäre, wie viel frische Luft man denselben zuführen könnte.

Als ein Erfahrungssatz wird nun mitgetheilt, daſs, wenn jedem Menschen ein Volumen von 8 bis 10 Cubikmeter frischer Luft in der Stunde zugeführt wird, der Raum, in welchem gearbeitet wird, sich tauglich zum Athmen erhält, so zwar, daſs die Erneuerung einer derartigen Luftmenge genügend ist, um zu verhüten, daſs sich nicht Wasserdämpfe, Kohlensäure und thierische Ausdünstungen in zu groſser Menge anhäufen.

Für das Verbrennen des Oels in den Lampen wird darauf noch, wenn nicht etwa eine der neuen Erleuchtungsarten, als mit Elektricität oder dergleichen, beliebt werden sollte, eine Luftmenge für jede Lampe und für jede Stunde von 7 Cubikmetern gerechnet.

In Betreff der durch die Pulver-Explosionen der Spreng-ungen erforderten Menge von frischer Luft glaubt die Com-mission, daſs sich gewiſs keine zuverlässigere Informatio[n] wünschen lasse, als die ihr durch die Gefälligkeit des Grafe[n] S. Robert, Obristlieutenant der Artillerie, zu Theil gewor-dene, und werden die Angaben desselben um so mehr wört-lich wiedergegeben, als in denselben zugleich eine andere wichtige Frage behandelt ist, die nämlich, ob es gut sei, dem Sprengpulver dieselbe Zusammensetzung wie dem Schieſspulver zu geben.

In seiner Mittheilung setzt Signor Graf von S. Robert es als unumgänglich nothwendig voraus, daſs das Sprengpulver genau so wie das Kriegs-Schieſspulver zusammengesetzt sei, weil sich bei der Explosion des letzteren kein Kohlenoxydgas bilde, welches einmal untauglich zum Athmen und dann auch giftig sei. Auſserdem verdiene die Zusammensetzung des Schieſspulvers den Vorzug, weil es nicht nur bei gleichem Gewichte, sondern auch bei gleichem Preise eine weit gröſsere Kraft entwickele, als das gewöhnliche Sprengpulver. Als Producte der Explosion eines Kilogramms von dem so zusammengesetzten gewöhnlichen Kriegspulver werden angegeben:

0,40 Kilogramm Kohlensäure,
0,10 " Stickstoff,
0,11 " Schwefel-Kalium,

die beiden ersten permanente, zum Athmen untaugliche Gase, de[r] das letzte ein bei hoher Temperatur flüchtiger Körper, de[r] sich sogleich nach der Explosion verdichtet und auf die um-gebenden Körper niederschlägt. Eine Umwandlung desselben, wie manchmal behauptet wird, in der Erde ohne Zutritt de[r] Luft, mit Hülfe der Kohlensäure und Wasser, in Schwefel-wasserstoffgas, wird für nicht wahrscheinlich gehalten, und noc[h] erwähnt, daſs gegen Schwefelwasserstoffgas, auſser der Venti-lation, auch noch eine Neutralisation mit Chlor vorgeschl[a]-gen sei.

In Bezug auf die Kohlensäure wird als allgemeine A[n]-nahme mitgetheilt, daſs von derselben ohne Nachtheil für [die] Gesundheit 0,5 pCt. in der Luft enthalten sein könne; [die] gewöhnliche Luft enthalte 0,05 bis 0,06 pCt., also 6 bis 8 [mal] weniger.

Jene Zahlen angenommen, so kann die Explosion e[ines] Kilogramms Pulver, indem es 0,40 Kilogr. Kohlensäure [er]-zeugt, 120 Kilogr. Luft verderben, oder wenn 1 Cubikm[eter] Luft 1,2 Kilogr. wiegt, 100 Cubikmeter Luft. Es wird [...] als Minimum anzunehmen, und der Sicherheit halber au[f eine] weit gröſsere Menge verdorbener Luft zu rechnen sein.

Auf die Schluſsbemerkung dieser Mittheilung, da[ſs man] nämlich auch noch darauf rechnen müsse, daſs die au[sströ]-mende comprimirte Luft, während sie mit dem Wass[er unter] einem hohen Druck in Berührung ist, einen Theil ihre[s Sauer]-stoff-Gehaltes verlieren würde, wird entgegnet, daſs [...] obachtungen zufolge die vom Wasser verschluckte L[uft] bei jedem Druck nur so gering im Verhältniſs zu [dem] Rauminhalt der Luft sei, daſs dadurch kein wesentl[icher Ein]-fluſs auf die Sauerstoff- und Stickstoffmenge der in [den Tun]-nel beförderten Luft ausgeübt werden könne.

Festgehalten wird indessen die vom Grafen [...] als Minimum aufgestellte Menge verdorbener Lu[ft ...] Cubikmetern für jedes Kilogramm Pulver, und die [...] auf durch Erfahrung gerechtfertigte Sätze gestü[tzt ...] 250 Cubikmeter für jedes Kilogramm Pulver erhö[ht ...] die ganze Menge [...]

Um im Stande zu sein, die ganze Menge [...] welche zu[r ...] preſster Luft bestimmen zu können, welche zu[...] und zur Bewegung der Bohrmaschine nöthig ist, [...] einige Daten und praktische Ergebnisse über da[s ...]

Sprenglöchern, Wegräumen von Schutt etc. gegeben, die aus den Beobachtungen bei mehr als 350000 Sprengungen in verschiedenen Tunnels der Eisenbahn nach Genua, in Savoyen und in Frankreich, bei Schiffbarmachung der Mosel und bei anderen öffentlichen Werken, abgeleitet sind, und welche die Commission den Ingenieuren Ranco und Braccio verdankt. Sie sind enthalten in einer am Ende unter den Anmerkungen E. mitgetheilten Tabelle. Als mittlere Haupt-Ergebnisse möchte Folgendes anzuführen sein:

Bei der kleinen Vorbereitungs-Galerie beträgt

die Tiefe eines Bohrlochs	0,42 Meter,
die Zeit, um dasselbe mit zwei Arbeitern zu bohren	2 Stunden,
die Zeit zum Laden und Sprengen der Mine und zum Wegräumen des Schuttes . . .	40 Minuten,
das Pulver für die Ladung jeder Mine . .	0,150 Kilogr.,
welche sich indessen bei Anwendung von Schiefspulver reduciren auf	0,112 Kilogr.,
der Raum der durch eine Sprengung bewirkten Höhle	0,123 Cubikmtr.

Oder, in anderer Weise, für jeden Cubikmeter Aushöhlung sind erforderlich:

Sprenglöcher	7 bis 8,
Tiefe derselben zusammengenommen . .	3 Meter,
Arbeitszeit zweier Arbeiter	20 Stunden,
Sprengpulver	1 Kilogr. 22 Gr.
oder Schiefspulver	0 „ 90 „

In gleicher Weise kann man für die Arbeit des grofsen Tunnels folgende Zahlen als gültig annehmen:

Tiefe jedes Sprengloches	0,45 Meter,
Zeit für jedes Bohrloch	2 Stunden 40 Min.,
Pulver	0 Kilogr. 26 Gr.
und bei Schiefspulver	0 „ 20 „
Höhle von einem Sprengloch hervorgebracht	0,25 Meter.

Und ebenso für jeden Cubikmeter Aushöhlung:

Zahl der Sprenglöcher	4,
Länge derselben	1,8 Meter,
Arbeitszeit zweier Minirer	10 Stunden 40 Min.
Sprengpulver	1 Kilogr. 0,4 Gr.
Schiefspulver	0 „ 80 „

Es versteht sich, dafs diese mittleren Resultate nur bei gleichen Widerständen der Steinarten mit denen, welche den Beobachtungen zu Grunde liegen, angewendet werden können. Ob dies bei dem Alpen-Tunnel der Fall sei, darüber hätten bei der Kürze der Zeit keine Untersuchungen angestellt werden können, indessen gäbe ein Brief des Signor C. Angelo Sismonda, der diese Verhältnisse früher untersucht hätte, darüber Aufschlufs, und ist derselbe am Ende des Berichts beigefügt.

Schliefslich wird übergegangen zu Bemerkungen über die vorhandenen Wasserkräfte in den Thälern zu beiden Seiten des Col de Fréjus. In Betreff des Thales dell' Arco glaubte die Commission keine Zweifel hegen zu müssen, dafs dieselben ausreichend sein würden; aber in Bezug auf das Thal von Bardonnèche glaubte sie sich dessen bestimmt vergewissern zu müssen, und wurden hierauf bezügliche Untersuchungen dem Herrn Bella, Inspector des Civil-Genies, anvertraut. Derselbe fand durch hydrometrische Messungen am 24. März, dafs der Rochemolle-Bach 396 Liter pro Secunde abführe, und versicherte er sich durch glaubhafte Personen, dafs die Wassermenge nie geringer sei, aufser in den Monaten December und Januar, wo es bei strenger Kälte wohl vorkomme, dafs der Rochemolle so zu sagen ganz vom Eise aufgenommen würde.

Die weiteren Untersuchungen des Herrn Bella ergaben indefs die Möglichkeit, aus dem Melezet-Flusse mittelst eines 2 Kilometer langen Canals eine Wassermasse von niemals weniger als 700 Liter abzuleiten, so dafs im Sommer unter Hinzufügung des Wassers vom Rochemolle ein Cubikmeter zur Verfügung stehen würde. Im strengsten Winter würde man dagegen bei Bardonnèche immer noch über 700 Liter mit 50 Meter Gefälle, also über 35 Kilogrammeter pro Secunde verfügen können, während für die übrigen zehn Monate des Jahres die Arbeitskraft beinahe 50 Klgrmtr. pro Secunde betragen würde.

Diesen Angaben wird folgende aus den Versuchen abgeleitete Uebersicht der durch die Wassermengen zur Sommerzeit und zur Winterzeit zusammengeprefsten Luftmengen beigefügt:

Volumen atmosphärischer Luft, welches in jeder Secunde zusammengedrückt werden kann.

Druck von:		Sommerwasser.	Winterwasser.
2	Atmosphären.	4036 Liter	2827 Liter
3		2597 „	1818 „
4		2102 „	1472 „
5		1813 „	1269 „
6		1622 „	1135 „

Volumen atmosphärischer Luft, welches in einer Stunde zusammengedrückt werden kann.

Druck von Atmosph.	Sommerwasser. Cubikmeter.	Winterwasser. Cubikmeter.
2	14538	10177
3	9370	6545
4	7570	5299
5	6526	4568
6	5837	4086

Anwendung der vorgeschlagenen Maschinen zur Aushöhlung des Alpen-Tunnels.

Die gröfste Schwierigkeit bei den zur Stunde bekannten Mitteln, einen Tunnel von 12 Kilometern ohne Schächte zu Ende zu führen, scheint keine andere, als die der Ventilation zu sein. Läfst man für den Augenblick die Frage der zum Bau nöthigen Zeit bei Seite, so kann keine andere unüberwindliche Schwierigkeit von uns wahrgenommen werden. Jetzt, Dank dem hydraulischen Compressor der Herren Grattoni und Genossen, kann man versichern, dafs Nichts mehr ein Hindernifs bilden kann. Nehmen wir an, dafs das Werk mit den gewöhnlichen Mitteln ausgeführt werden müsse, dafs, nachdem der Richtstollen auf einige Hundert, oder wenn man will, auf einige Tausend Meter vorgetrieben worden ist, der definitive Tunnel mit derjenigen Schnelligkeit erweitert werden solle, welche in Uebereinstimmung steht mit den Ventilationsmitteln, deren man sich bedienen kann. Beschränken wir uns hier in der bezüglichen Rechnung auf die Monate im Jahre, in welchen die Gewässer sparsamer fliefsen, und sehen wir, wie viel Menschen alsdann im Tunnel angestellt werden können, welche Zahl von Sprengungen man in ihm machen kann, und folglich, welches Volumen von Aushöhlung man in jedem Tage vollenden kann.

Für jede 100 Cubikmeter Felsen anszuhöhlen sind nach den von uns angeführten Angaben 400 Sprengungen und 80 Kilogramm Schiefspulver erforderlich. Das Anfertigen dieser Sprenglöcher erfordert 214 Arbeitstage der Minirer (jeder zu 12 Stunden, einschliefslich der Ruhezeiten) und folglich, wenn die Aushöhlung von 100 Cubikmetern in 24 Stunden erfolgen soll, die fortwährende Anwesenheit im Tunnel von 107 Minirern, zu denen an Hülfsarbeitern, Zimmerleuten, Maurern,

welche nothwendig sein könnten zu Unterstützungen oder Mauern, noch andere 60 Mann kommen; es werden daher zur Ventilation folgende Luftmengen in 24 Stunden erforderlich sein:

	Cubikmeter.
Für 167 Menschen, à 240 Cubikmeter:	40080
„ 83 Lampen, à 168 „	13944
„ 80 Kilogr. Pulver, à 250 „	20000
Im Ganzen pro Tag	74024
	Cubikmeter

oder in der Stunde 3084 Cubikmeter.

Nun ist das Volumen Luft, welches mit der zu Bardonèche disponiblen Arbeitskraft in einer Stunde (auf 6 Arten) zusammengedrückt werden kann, = 4086 Cubikmeter.

Dies würde also doch noch zur Ventilation der Arbeiten ausreichen, wenn auch die Zahl der Menschen so weit zunimmt, dafs täglich ein Volumen Felsmasse von $\frac{4086}{3084}$ 100 = 132 Cubikmeter ausgehöhlt werden kann.

Nicht mit Unrecht nehmen also die vorschlagenden Ingenieure an, dafs man im Stande sein würde, mit der Ventilation 120 Cubikmeter Felsen in der grofsen Galerie auszuhöhlen, was einem täglichen Vorrücken von 3 Metern entsprechen würde; die hierzu nöthige Luft für eine Stunde ist 3700 Cubikmeter, und läfst man davon für die Arbeit des Richtstollens 386 Cubikmeter disponibel, unter der Voraussetzung, dafs man mittelst der Bohrmaschinen bei ihm ein gleiches tägliches Vorrücken von 3 Metern erhalten könne. Für ein solches Vorrücken, oder für ein tägliches Aushöhlen von 20 Cubikmeter Felsen, sind erforderlich:

18 Kilogramm Pulver à 250 Cubikmeter (Luft) pro Kilogr.	4500	Cubikmet.
Es können im Richtstollen nicht mehr als 10 Menschen à 240 Cubikmeter arbeiten	2400	„
mit 5 Lampen à 168 Cubikmeter . . .	840	„
Zusammen . .	7740	Cubikmet.

oder für jede Stunde 323 Cubikmeter.

Es ist nicht nöthig, die Menge zusammengeprefster Luft in Rechnung zu stellen, welche zur Bewegung der Durchbohrungs-Maschinen nöthig ist, weil dieselbe, nachdem sie ihren Dienst als bewegende Kraft geleistet hat, sich im Tunnel ausdehnen und zur Ventilation dienen wird, so dafs man sie als bereits bei der Luftmenge mitinbegriffen betrachten mufs, deren Volumen wir bereits berechnet haben.

Die ganze in jeder Stunde nöthige Menge atmosphärischer Luft, unter der Voraussetzung eines täglichen Vorschreitens von 3 Metern, sowohl im Richtstollen wie im eigentlichen Tunnel, ist also 4023 Cubikmeter; die Luftmenge, welche in den Tunnel auch in dem Zustande gröfseren Mangels an Wasser befördert werden kann, ist 4086 Cubikmeter. Dies ist durchaus dem Bedürfnifs genügend, weshalb wir schliefsen können, dafs

„der hydropneumatische Compressor die Ventilation der Arbeiten in dem Alpen-Tunnel sicher stellt, und somit das gröfste Hindernifs wegräumt, welches sich der Ausführung desselben hätte entgegenstellen können."

Um die Wahrheit zu sagen, so übertrifft die Luftmenge, über welche man verfügen kann, die für nothwendig erkannte nur um ein und ein halb Procent. Allein unser Ueberschlag bezieht sich nur auf die Zeiten des gröfsten Wassermangels; zu allen anderen Zeiten, nämlich in zehn Monaten des Jahres und bisweilen auch das ganze Jahr hindurch, ist die Betriebskraft gröfser, und die disponible Luftmenge kann, wie wir gesehen haben, 5837 Cubikmeter pro Stunde sein, also das Bedürfnifs um 45 pCt. ca. übertreffen. Wenn ferner, anstatt die Luft bis auf 6 Atmosphären zusammenzudrücken, die Pressung nur sich auf vier Atmosphären beschränkt, so würde auch zur Winterzeit Ueberflufs an Luft sein, weil man dann 5299 Cubikmeter in der Stunde nach dem Tunnel befördern könnte. Wir können also an unserem vorhergehenden Schlusse festhalten. Er ist indessen noch zwei Beschränkungen unterworfen, indem zu prüfen ist:

1) welche Anzahl und Gröfse der Apparate erforderlich ist, um die disponible Betriebskraft auf die Zusammendrückung der Luft anzuwenden,

2) welches Fassungs-Vermögen den Behältern zu geben sein möchte, um eine zur Abhülfe aller plötzlichen Bedürfnisse genügende Luftmenge in Reserve zu halten.

In Bezug auf die erste dieser beiden Fragen erinnern wir daran, dafs der zu St. Pier d'Arena geprüfte Compressor mit einem Durchmesser von 0,45 Meter eine Arbeitskraft von 7[illegible] Kilgrmtr. pro Secunde verbrauchte. Wir sind durch das Beispiel anderer bestehender Maschinen und durch die Autorität eines angesehenen Mechanikers vergewissert worden, dafs der Ausführung von Compressoren mit doppeltem Durchmesser keine Schwierigkeit entgegenstehen würde, welche also viermal mehr Arbeit ausgeben könnten, das heifst 2928 Kilgrmtr. pro Secunde. Für eine Arbeitskraft von 50000 Kilgrmtr. würden also 18 solcher Maschinen nöthig sein, und 36 für die zwei Enden des Tunnels. Eine gewifs beträchtliche Anzahl; aber es ist nöthig, sich zu erinnern, dafs es sich um den Alpen-Tunnel handelt, d. i. um ein Werk, riesiger als es je bei unterirdischen Durchbohrungen vorgeschlagen worden ist.

Was die zweite Frage betrifft, so ist die Antwort weniger leicht, und es scheint, als würde man sie nicht anders als aus zwei Betrachtungen entnehmen können, nämlich: Für den Fall eines an der Leitung des Betriebswassers vorkommenden Zufalls mufs das Leben der Arbeiter eine Zeit hindurch sicher gestellt sein, welche genügt, um sie alle aus dem Tunnel herauskommen zu lassen; und ferner, es mufs eine Luftmenge in Bereitschaft gehalten werden, welche nöthig ist, um schnell die verderblichen Gase der Pulver-Explosionen zu zerstreuen, wenn diese durch das gleichzeitige Sprengen einer grofsen Zahl von Minen zu gefährlich werden sollte. Was die erste Betrachtung betrifft, so braucht dieselbe hier nicht behandelt zu werden, da das Fassungsvermögen des ausgehöhlten Tunnels der Anzahl der in ihm verwendeten Menschen gegenüber so grofs ist, dafs im Falle eines Ereignisses, wenn nur bald mit dem Sprengen der Minen aufgehört wird, das Leben der Arbeiter nicht gefährdet sein würde, wenn auch für eine Zeit die Ventilation gänzlich aufgehoben sein sollte. Was die zweite Erwägung betrifft, so würde, da die gröfste Anzahl von Minen, welche dem Project der Unternehmer zufolge in der kleinen Galerie zu bringen gleichzeitig zum Sprengen in der kleinen Galerie erfordern würde, die gröfste wären, 3,60 Kilogr. Pulver erfordern 900 Cubikmeter von [illegible] Reserve zu haltende Luftmenge 900 Cubikmeter mit einem Druck der Atmosphäre oder 150 Cubikmeter mit einem Druck von 6 Atmosphären sein. Wird diese Zahl noch verdoppelt für jedes plötzliche Bedürfnifs, welches in der Galerie entstehen kann, so scheint es, als brauchte das Fassungsvermögen der nöthigen Reservoire 300 Kilometer nicht zu überschreiten.

Alles dies zeigt die Möglichkeit, die Arbeiten passend zu ventiliren, auch unter der Voraussetzung, dafs man so viele Arbeiter anstellen würde, als zu einem täglichen Vorschreiten von 3 Metern nöthig sind. Ist ein so grofses Vorschreiten möglich? Wir haben anderen Ortes gesehen, dafs die Schnelligkeit der Arbeiten hauptsächlich von dem täglichen Vorrücken des Richtstollens abhängig ist. Dieses Vorrücken beträgt

bei der gewöhnlichen Arbeitsmethode in Felsen von mittlerer Widerstandsfähigkeit nicht mehr als 40 Centimeter täglich; um also ein Vorschreiten von drei Metern zu erreichen, müfste man annehmen, dafs die Anwendung der mechanischen Bohrer die Arbeit im Verhältnifs von etwa 10 : 75 beschleunigen könne. Kann diese Voraussetzung gestellt werden? Die Unternehmer glauben sie vollkommen wahr machen zu können mittelst eines von ihnen erdachten Systems der Operationen und Hülfsmittel.

Sie schlagen vor, an der Angriffsseite, d. h. an dem äufsersten Querschnitt des Richtstollens, welcher 2,10 Meter Seite und 6,25 □Meter Inhalt hat (vor Ort), 17 Bohrmaschinen aufzustellen. Zehn von diesen würde man eine zur Seite der anderen in einer einzigen horizontalen Linie und nahe am Boden (Sohle) des Tunnels anbringen, und indem man sie nach einander in drei verschiedene Stellungen versetzte, würden sie in der Masse dreifsig Löcher dicht neben einander machen, welche alle zusammen einen fortlaufenden Einschnitt von 2 Meter Länge und 60 Centimeter Tiefe bilden würden, der nicht dazu bestimmt wäre, eine Sprengladung aufzunehmen, sondern vielmehr zu folgenden beiden Zwecken:

1) den Felsen von der einen Seite zu trennen und zu isoliren von dem Explodiren der Bergmasse, und so das Springen der Minen wirksam zu machen;
2) der Sohle des Tunnels unmittelbar seine ebene und regelmäfsige Form zu geben, welche mithin nach dem Springen der Minen nicht nachgearbeitet zu werden brauchte.

Die Löcher dieser Minen, in der Zahl von 21, würden ausgeführt werden von den übrig bleibenden sieben Bohrmaschinen, passend vertheilt über die ganze Oberfläche der Angriffsseite und dreimal nach einander versetzt, so dafs jeder Bohrer drei Löcher zu machen hätte. Sie nehmen an, dafs diese Operationen fünfmal im Tage wiederholt werden können, dafs also das Bohren von 51 Löchern, das Laden und Sprengen der Minen und das Wegräumen des Schuttes in 4 Stunden 48 Minuten vollzogen werden könne.

Um diese Gedanken ins Werk zu setzen, haben sie eine Art Wagen erdacht, geeignet, die beabsichtigte Anzahl Bohrmaschinen zu tragen, die einen, in einer Anzahl von zehn, nach einer Horizontallinie hart an der Sohle, die anderen sieben in verschiedener Höhe, je nach dem Bedürfnifs; dieser Wagen, auf zwei gegenüber liegenden Rädern ruhend, würde an die Angriffsseite zum Bohren der Löcher gebracht werden, und sich in angemessene Entfernung zurückziehen von dieser Front, ehe die Ladungen angezündet werden; die Anordnung des Wagens ist eine solche, dafs alle Bohrer, mit denen er beladen ist, zur Rechten, zur Linken oder nach oben gerichtet werden können, indem sie den ganzen zwischen den Rädern befindlichen Raum frei lassen, so dafs in diesem Zwischenraum und quer unter dem Karren selbst, andere kleine Wagen hindurchgehen können, bestimmt zur Wegräumung des Schuttes, und getragen von einer Eisenbahn mit schmalerer Spurweite als die des grofsen Wagens der Bohrmaschine. Alle Einzelnheiten dieser künstlichen Zusammensetzung und ihres Gebrauchs sind beschrieben in einer von den Unternehmern zusammengestellten und der Commission mit erläuternden Zeichnungen übersandten Denkschrift, welche wir diesem Berichte beifügen.

Dieser ganze Inbegriff von Operationen und Hülfsmitteln beruht auf der Annahme, dafs die mechanischen Bohrer durch Veränderungen auf ein solches Volumen und Gewicht zurückgeführt werden können, dafs 17 von ihnen in einem Raume von 6,25 □Meter Querschnittsfläche sich nicht einander im Wege sind, und leicht und schnell an ihren Ort und wieder zurück von vier Arbeitern gebracht werden können; dafs ihre Wirksamkeit in so regelmäfsiger und sicherer Weise vor sich geht, dafs zwei Maschinisten genügen, um sie alle ohne Zeitverlust zu beherrschen, so dafs man das Bohren der Minen in wenigen Minuten vollenden kann, dafs in Folge des horizontalen Einschnitts am Fufs der Angriffsseite, die Wirkung der 21 Minen von 60 Centimeter Tiefe gleich kommt der von 39 Minen mit 42 Centimeter Tiefe, also eine Höhlung von 3,15 Cubikmeter geben; dafs das Wegräumen der zerstreuten Massen, mittelst vervollkommneter Mittel des Aufladens und Fortschaffens, nicht mehr als eine Stunde bei jeder Wiederholung erfordert, dafs das Sprengen der Minen von so untrüglicher Wirkung sei, und die Angriffsseite so wenig unregelmäfsig lasse, dafs nach wenigen Minuten der grofse Wagen wieder an dieselbe zurückgeführt werden kann, und die Bohrmaschinen bald die Arbeit von Neuem beginnen.

Die Commission hat mit dem lebhaftesten Interesse, und mit all' der Aufmerksamkeit, welcher sie würdig sind, diese geistvollen Vorschläge geprüft. Da sie noch keine Gelegenheit gehabt hat, mit den neuen Bohrmaschinen Versuche anzustellen, so würde sie zur Zeit nicht bezeugen können, dafs sie vollkommen alle Bedingungen des Dienstes erfüllen, zu welchem sie bestimmt sind, obgleich sie aus den an anderen Orten dieses Berichtes entwickelten Gründen nicht zweifeln kann, dafs das Volumen und Gewicht derselben genugsam verringert werden könne, um sie zur schnellen Aushöhlung der Tunnels geeignet zu machen. Um ein förmliches Urtheil über den praktischen Werth des Inbegriffs der vorgeschlagenen Mittel hervorzubringen, würde die Erfahrung weniger Wochen mehr gelten, als das entsprechendste Raisonnement, welches, ohne die Grundlage der Analogie anderer ähnlicher Arbeiten niemals zu positiven Schlüssen würde führen können. Die Commission enthält sich daher eines Eingehens auf das Feld der Vermuthungen und beschränkt sich auf wenige Betrachtungen, welche ihr genügend scheinen zur Rechtfertigung der Schlüsse ihres Berichts.

Die vorschlagenden Ingenieure leiten aus ihren Rechnungen die Folgerung ab, dafs bei Aushöhlung von Felsen, welche ihrer Natur nach denen ähnlich sind, welche sie als Vorbild genommen haben, din Daner der Arbeit mit Anwendung des von ihnen vorgeschlagenen künstlichen Verfahrens sieben und ein halbmal geringer sein kann, als mit den gewöhnlichen Mitteln. Jedes Detail dieses Verfahrens scheint, an und für sich betrachtet, in löblicher Weise dem Zweck zu entsprechen, zu dem es besonders bestimmt ist; aber damit sich diese Gesammtbeschleunigung der Arbeit vollkommen bewahrheite, wird das Zusammentreffen einer Menge von günstigen Bedingungen nöthig, von welchen Niemand wird versichern können, dafs sie sich immer bei den vielen Zufälligkeiten verwirklichen werden, welche bei einer so langen und schwierigen Arbeit vorkommen können. Die Folgerungen, welche aus einer genauen Erörterung aller Theile des vorgeschlagenen Operations-Systems abzuleiten sind, könnten umgestürzt werden von den Erfahrungen weniger Tage, welche vielleicht unvorhergesehene Schwierigkeiten enthüllten, aus denen die Nothwendigkeit von Aenderungen und Verbesserungen in dem System hervorgehen würden. Indem daher die Commission die Sache in einer mehr allgemeinen Betrachtungsweise auffafst und durch die von ihr angestellten Versuche die Ueberzeugung gewonnen hat, dafs die mechanischen Bohrer zehn oder zwölfmal schneller in den Felsen hineinarbeiten können, als die Handarbeit der Minirer; dafs die Zeit der gesammten Fertigstellung der Minen, welche bei

Handarbeit und bei Felsen mittlerer Widerstandsfähigkeit dreimal größer, als die zum Wegräumen des Schuttes ist, gleichfalls auf den dritten oder vierten Theil zurückgeführt werden kann, auch unter der äußersten Voraussetzung, daß nur allein zwei Bohrmaschinen auf einmal an Stelle eines Paars von Minirern arbeiteten, wie sie bei der gewöhnlichen Arbeit angewendet werden; daß ferner die Möglichkeit, viele Bohrmaschinen zu einer Zeit anzuwenden, es erlauben wird, weit mehr Minen bei jeder Wiederholung springen zu lassen, als bei der gewöhnlichen Arbeit, und mithin die Zahl der Fortschaffungen im Verhältniß zu der der Minen vermindern würde; daß diese Fortschaffungen viel schneller werden gemacht werden können durch Anwendung der Mittel, über welche die praktische Mechanik gebietet, — steht die Commission nicht im Mindesten an, zu schließen, daß die Anwendung der neu vorgeschlagenen Methoden außerordentlich das Vortreiben des Richtstollens abkürzen würde, hinter welchem aus den anderweitig angeführten Gründen sich das Vorschreiten des eigentlichen Tunnels in geringen Maaßen der Entfernung würde halten lassen.

In Erwägung ferner, daß je härter und widerstandsfähiger der Fels ist, in den man arbeitet, desto größer die Zeit ist, die zum Bohren der Minen im Verhältniß zu der von allen anderen Operationen beansprucht wird, und, statt drei Viertel der Zeit, in härteren Steinen bis zu fünf Sechstel oder neun Zehntel derselben betragen kann, folgert sie, daß der Vortheil der neuen Instrumente desto größer sein wird, je mehr der Stein widersteht und je länger die Dauer des Unternehmens wird. Bei den beiden eben ausgesprochenen Sätzen muß die Commission ihre Versicherungen begrenzen; jede absolute im Voraus gemachte Zeitberechnung wird nothwendigerweise trüglich sein müssen; das Antreffen eines härteren Felsens oder einer weniger festen Schicht als der vorausgesetzten, ein unerwarteter Einsturz, ein plötzliches Eindringen von Wasser werden den Ausgang des Unternehmens vielleicht nicht in Zweifel stellen, können aber wohl die Dauer und die Unkosten desselben bedeutend erhöhen.

Wenn man nun mit der Einführung der Werkzeuge und in der That neuen Methoden von Grund aus die überkommene Praxis umändern will, wenn diese Werkzeuge noch keine andere Anwendung gehabt haben, wenn also der Ingenieur bei seinen Ueberschlägen keine andere Stütze hat, als eine kleine Zahl mit Sorgfalt ausgeführter Versuche, aber unter Bedingungen, ganz verschieden von denen, unter welchen man zu Werke gehen muß; wenn diese Werkzeuge und Methoden Leuten anvertraut werden müssen, welche an eine ganz andere Art zu arbeiten gewöhnt sind, so ist es wohl erlaubt, sich vorher zu erkundigen, welchen großen Vortheil man vom Gebrauch derselben ziehen würde; aber es würde Kühnheit sein, vorher mit Ueberschlägen der Zeitdauer und der Kosten hervortreten zu wollen, welche nur dann eine sichere Grundlage haben, wenn sie sich auf die Analogie der vorgeschlagenen Arbeiten mit anderen ähnlichen stützen.

Da es an derartigem Anhalt für vorherige Ueberschläge fehlt, so kommt man zu der nothwendigen Schlußfolgerung, daß die Arbeiten nicht anders als auf Rechnung begonnen werden können. Weder Unternehmer noch Regierung können sichere Bedingungen feststellen, da der eine sowohl wie der andere von den wahren Verhältnissen, nach denen die Arbeit ausgeführt werden muß, Nichts weiß, und da jeder Theil von den zu befolgenden Methoden gleichsam noch durch die Bestätigungen der Erfahrung Vortheil hat. Und sobald sich Unternehmer fänden, welche in eine derartige Verbindlichkeit eintreten wollten, so würden sie es nur unter Bedingungen thun, welche den Staat theuer genug für ihre Mitwirkung [illegible] zahlen lassen würden, oder mit dem festen Vorsatz, jed[en] Vertrag zu brechen, sobald die Sachen sich weniger vorthe[il]haft wenden würden.

Die Regierungen wissen sehr wohl, wie den Unterneh[]mern niemals die Mittel fehlen, sich vor dem Erfülle[n] ihrer eigenen Verbindlichkeiten zu schirmen, und sagen wir es gerade heraus, Schadloshaltung und Kosten zu erpressen, überhaupt Ansprüche zu erheben, welche oftmals gar keinen Rechtsboden haben, und dennoch obsiegen durch die Dunkelheit oder Zweideutigkeit der Verträge.

Die Commission ist daher einstimmig der Meinung, daß für jetzt kein anderer Beschluß gefaßt werden kann, als: die Ausführung des Alpen-Tunnels auf Rechnung anzufangen, und in derselben Weise einige Zeit hindurch vorzugehen, das heißt so lange, bis eine vollkommene Praxis erworben sein wird in der Natur der Arbeiten, und in der besten Art, mit den neuen Instrumenten, welche man anwenden will, umzugehen.

Die Commission ist gleicherweise einstimmig der Meinung gewesen, daß jede weitere Verzögerung im Beginnen nicht anders als nachtheilig enden kann.

Die Nothwendigkeit des Werkes unter allen politischen, commerciellen, ökonomischen Gesichtspunkten ist seit langen Jahren und von Allen anerkannt; die zu verfolgende Linie steht nach langen und mehrmals wiederholten Untersuchungen fest; die Möglichkeit der Arbeit ist außer Zweifel gestellt durch die Gewißheit, in jeglicher Zeit in die Galerie eine genügende Menge Luft zum Athmen und zur Betriebskraft hineinzubefördern.

Dem Beginne der Arbeiten müssen nothwendigerweise sehr genaue geodätische Operationen vorangehen, um endgültig die genaue Lage der Ausgänge des Tunnels, und die Richtung der Aushöhlungen festzusetzen; diese Operationen lassen sich nicht aufschieben, nicht einmal wenige Monate, ohne den günstigen Zeitpunkt verstreichen zu lassen, und ohne um ein ganzes Jahr den Anfang und daher auch die Vollendung des Unternehmens zu verzögern. Diese geodätischen Operationen werden jene genaue geologische Untersuchung möglich machen, von welcher der berühmte Professor Angelo Sismonda in seinem Briefe die Nothwendigkeit nachgewiesen hat. Durch sie wird sich in bestimmter Weise nicht allein die Natur, son[]dern auch die Mächtigkeit, die Richtung, die Neigung jede[r] Schicht bestimmen, so daß man daraus mit der möglichste[n] Annäherung, welche die Natur der Sache zuläßt, den ge[o]logischen Querschnitt des Berges nach der Richtung des Tu[n]nels ableiten kann.

Die Ungewißheiten, welche nach diesen Forschungen n[och] zurückbleiben könnten, werden niemals gehoben werden, [so] lange man noch raisonnirend dastehen wird, ohne Hand [an das] Werk zu legen. Je mehr man Bedenken hat, daß das W[erk] lang und mühevoll ausfallen könne, desto mehr dringlic[h ist] es, jedes Hinderniß aus dem Wege zu räumen; für unbeka[nnte] Schwierigkeiten kann man doch kein geeignetes Hülfsm[ittel] vorbereiten, und nur dann kann sich das Wissen und die [Aus]dauer unserer gewiegten Ingenieure an ihnen versuchen, [wenn] sie an das Tageslicht gekommen sind. Sie würden [wahr]scheinlich schon überwunden worden sein, wenn di[e Be]dingungen der Zeit damit übereinstimmten, daß die A[usfüh]rung gleichen Schritt halten könne mit der Idee.

Schließlich alles bisher Gesagte kurz zusammenf[assend,] erklärt die Commission:

1) daß der hydraulische Compressor der Herren Gr[andis,] Grattoni und Sommeiller in regelmäßiger und [sicherer] Weise wirkt, und das beste bekannte Mittel liefert, d[]

des Wassergefälles zum Zusammendrücken großer Volumen Luft unter starkem Druck anzuwenden; daſs derselbe einen wirklichen und werthvollen Gewinn der Kunst bildet, welcher Mittel und Anregung für die vaterländische Industrie zu nicht zu verachtenden Fortschritten sein wird;

2) daſs der hydraulische Compressor das Mittel bietet, den unterirdischen Arbeiten zum Athmen taugliche Luft und Betriebskraft zu liefern;

3) daſs die Versuche über die Bewegung zusammengepreſster Luft in langen Leitungen, obgleich nur mit einer Röhre von 389 Meter Länge angestellt, einen sicheren Beweisgrund abgeben, zu glauben, daſs, wenn nicht Anwendung von Röhren mit ungewöhnlichem Durchmesser gemacht wird, die zusammengedrückte Luft bis zur Hälfte der Entfernung befördert werden kann, welche die beiden Mündungen des Tunnels trennt, indem sie dennoch einen Druck behält, genügend zu ihrer Anwendung als Betriebskraft;

4) daſs die Menge des Wassers und das Gefälle desselben, welche in den beiden Thälern dell' Arco und von Bardonnèche zu Gebote stehen, genügend sind, um der Anzahl der Compressoren Bewegung zu ertheilen, welche nothwendig ist zur Ventilation der Arbeiten, auch wenn dieselben mit der gröſsten Schnelligkeit betrieben werden, und daſs somit das gröſste Hinderniſs gehoben ist, welches sich dem Gelingen des Werkes hätte entgegenstellen können;

5) daſs die mechanischen Bohrer von der zusammengepreſsten Luft bewegt werden können; daſs das Bohren der Sprenglöcher mit ihnen wenigstens zehn bis zwölfmal schneller gemacht werden kann, als mit Handarbeit, daſs unter Verringerung der Gröſse und des Gewichts sie in wirksamer Weise zum Aushöhlen von Tunnels angewendet werden können;

6) daſs die Anwendung der mechanischen Bohrer beträchtlich die Dauer der Arbeiten am Richtstollen abkürzen wird und um so mehr im Vergleich zur Handarbeit, je fester die Felsschichten sein werden;

7) daſs die Commission nicht im Stande ist, gehörige Grundlagen für Verträge anzugeben, welche sich auf die Ausführung eines von Natur auſserordentlichen Werkes beziehen, das mit ebenfalls auſserordentlichen oder wenigstens in der That neuen Mitteln auszuführen ist; daſs das Werk daher nothwendigerweise auf Rechnung angefangen werden muſs; daſs die Erfahrung, welche man erlangen wird, indem man noch einige Zeit hindurch die Arbeiten ausführt, das nöthige Licht darüber geben wird, um zu erfahren, ob es zuträglich sei, die weitere Ausführung in Entreprise zu geben, und zu welchen Bedingungen;

8) daſs, je langsamer man glaubt, daſs die Ausführung des Werkes von statten gehen werde, es desto wichtiger ist, emsig Hand an die Operationen zu legen, welche demselben vorangehen müssen, und daſs, während man den Tunnel mit den gewöhnlichen Mitteln anfangen wird, die Probeversuche vollendet und die Ausrüstung der Maschinen fertiggestellt werden kann, welche nöthig sind zu einem Weitervorschreiten mit gröſserer Schnelligkeit.

Ergänzungs-Bericht

über die Bohrmaschine, verbessert von den Herren Grandis, Grattoni und Sommeiller.

Der vorstehende Bericht sollte eben dem Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten zugestellt werden, als die Commission auf die Benachrichtigung, daſs die neue vorgeschlagene Bohrmaschine der Herren Grandis, Grattoni und Sommeiller mit Erfolg in Thätigkeit gesetzt worden sei, beschloſs, sich noch einmal nach Genua zu begeben; sie that dies am Abend des 1. Mai d. J., um sie zu prüfen und Versuche mit ihr anzustellen, die sie in den Stand setzten, über dieselbe berichten zu können, wie sie sich zu thun vorbehalten hatte; sie erfüllte ohne Aufschub die Pflicht.

Fünf Hauptunterschiede bestehen dem Erachten der Commission gemäſs zwischen dieser Bohrmaschine und der des Herrn Bartlett, nämlich:

1) Die neue Maschine hat nur einen einzigen Cylinder. Indem derjenige Cylinder fortgelassen ist, welchen wir mit dem Namen „pneumatischer Cylinder" bezeichnet haben, lassen die Herren Grattoni etc., um die Heftigkeit der Erschütterungen zu beseitigen, den einzigen Kolben ihrer Maschine (welcher zugleich Bewegungs-Kolben und meiſseltragender ist) zwischen zwei Luftmassen hin und hergehen, welche in passender Weise von den Behältern nach den beiden Theilen des Cylinders, vorn und hinten befördert werden.

Die von ihnen angewendete Einrichtung ist dieselbe, welche man bei den Regulatoren der Wassersäulen-Maschinen beobachtet, und besteht darin, daſs abwechselnd der hintere Druck den vorderen und dieser jenen überwiegt. Sie können so alle plötzlichen Stöſse vermeiden, ohne irgend einen Theil der Betriebskraft vergeblich anzuwenden.

2) Die Vertheilung der bewegenden Luft ist durch einen vom Bewegungskolben unabhängigen Mechanismus regulirt, welcher unmittelbar von zwei kleinen Hülfs-Cylindern in Bewegung gesetzt wird, und diese werden nach der Absicht der Erfinder noch auf einen zurückgeführt werden.

3) Der Durchmesser des Kolbens und seiner Stange sind in Uebereinstimmung mit dem Druck der bewegenden Luft festgestellt worden, daher wird der Cylinder ansehnlich kleiner als bei der Maschine Bartlett's; es ist übrigens klar, daſs diese Veränderung sich auch bei dieser würde anbringen lassen. Auch der Durchmesser des Schwungrades ist um Vieles vermindert worden.

4) Nach und nach, je nachdem der Meiſsel weiter in die Masse hineindringt, ist es nöthig, die Maschinen entsprechend vorrücken zu lassen. Bei der des Herrn Bartlett ist dies Vorrücken gleichförmig und kann nur mit Hülfe eines Menschen geändert werden durch Führung eines Hebels; die neue Bohrmaschine dagegen ist so angeordnet, daſs das Vorrücken sich selbstthätig regulirt, so nämlich, daſs durch die Wirkung der Maschine selbst sie langsam oder schnell vorrückt, je nachdem sie auf einen mehr oder weniger harten Felsen wirkt. Bei der von uns geprüften Maschine indessen war das Vorrücken, welches für die mehr widerstehenden Steinarten (Sienit und Kalk) gut regulirt war, nicht hinreichend für die weniger harten (Gyps und Sandstein); es wurde daher nöthig, dasselbe theilweise mit der Hand zu ergänzen, indessen wird die Verbesserung dieses kleinen Mangels keiner Schwierigkeit unterworfen sein.

Das selbstthätige Vorrücken der Maschine, auſser daſs es den Gang der Arbeit regelmäſsiger macht, wie man bald sehen wird, überhebt auch der Nothwendigkeit, für jede Maschine einen Menschen anzustellen, welcher das Vorrücken derselben regelt. Wenn mehrere Maschinen, eine neben der anderen arbeiten, so kann ein Maschinist sie alle regieren; einige bei der Vertheilung anzubringende Modificationen werden diese Beherrschung leichter machen.

5) Endlich kann die Maschine, leichter als die des Herrn Bartlett, zur Rechten und zur Linken, nach oben und nach unten geneigt werden in der Art, daſs man in den Felsen in der für den guten Erfolg der Minen günstigsten Richtung bohrt.

Die von den Herren Proponenten an der Bohrmaschine gemachten Abänderungen haben beträchtlich das Volumen und ein wenig auch das Gewicht verringert. Die ganze Maschine kann man in zwei Theile zerlegen: den einen, welcher den ganzen Mechanismus enthält, und welcher, wie wir gesagt haben, vorrückt, während das Loch sich vertieft; den anderen feststehenden, welcher gleichsam die Grundlage des ersten bildet, oder besser gesagt, die Eisenbahn, auf der sich jener bewegt. Den beweglichen Theil kann man ganz umschreiben mit einem Parallelopipedum von 2,10 Meter Länge, 0,23 Meter Breite und 0,10 Meter Höhe, mit einem Gewicht von 202 Kilogr., welches sich auf 150 verringern wird, wenn sie von vielen Theilen befreit sein wird, welche durch allmälige Verbesserungen dem von uns geprüften Exemplar zugefügt worden sind, die in der endgültigen Construction der Maschine nicht bestehen bleiben werden. Der untere Theil ist fest, wiegt ungefähr 140 Kilogr. und kann auch ein wenig leichter gemacht werden; er ist lang 2,83 Meter, breit 0,20 Meter, hoch ungefähr 0,10 Meter, so dafs die ganze Maschine in einem Raum Platz findet von 2,83 Meter Länge, 0,23 Meter Breite und 0,30 Meter Höhe, wenn nicht diese letztere Dimension um 0,25 Met. wachsen wird durch einige Nebentheile, welche erforderlich sind, um die Maschine auf dem in dem Bericht angegebenen grofsen Wagen zu befestigen, und welcher bestimmt ist, alle Maschinen zu tragen, die zusammen an einer Angriffsseite wirksam sein sollen. Bei solchen Dimensionen nimmt man wahr, dafs in einem Richtstollen von 2,5 Meter im Quadrat wirklich dergleichen aufgestellt werden können. Wie viel, wie sie geordnet, welches die geeignetsten Mechanismen, um die Handhabung leichter und die Arbeit schneller zu machen, das sind Sachen, die man späteren Studien überlassen mufs, und über welche, wann es auch sei, die sicheren Rathschläge der Erfahrung nicht fehlen werden.

Bei den von der Commission angestellten Versuchen hat die neue Bohrmaschine regelmäfsig gearbeitet; wenn sie Einiges zu wünschen übrig läfst, so wird Niemand sich wundern, wenn diese Maschine bei der ersten Anfertigung nicht gleich vollkommen aus der Hand der Erfinder hervorgegangen ist; sie haben allmälig viele Verbesserungen an derselben angebracht, und schon bereits solche Modificationen angegeben, dafs sie beabsichtigen, eine zweite danach zu bauen.

Aus der Tabelle unter den Anmerkungen *D.* kann man die numerischen Resultate unserer Versuche ersehen, welche sich, wie folgt, zusammen fassen lassen:

Zahl der Schläge pro Minute 271,
Verbrauch an zusammengedrückter Luft pro Min. 216 Liter,
Tiefe des Bohrloches in einer Minute in

Sienit	0,0225 Meter,
Kalk	0,0190 „
Sandstein	0,1317 „
Gyps	0,2360 „

Diese Steinarten sind eben dieselben, an denen die Bohrmaschine des Herrn Bartlett versucht worden ist.

Wenn man die Resultate der einzelnen Versuche prüft, so wird man finden,

1) dafs die bei fünf mit Kalkstein angestellten Versuchen erhaltenen Tiefen vollkommen übereinstimmend sind und 0,019 Meter pro Minute betragen, während sie bei der Maschine von Bartlett zwischen 0,078 Meter und 0,023 Meter schwanken. Diese Verschiedenheiten haben zwei Ursachen, erstens die Ungleichartigkeit des Steins, der hin und wieder von Quarzadern durchzogen war, zweitens, dafs die Maschine mit der Hand und deshalb in einer nicht immer hinreichend regelmäfsigen Weise vorgerückt werden mufste.

2) dafs die Proben mit dem Sienit nicht viel von einan abweichende Resultate ergeben, und dafs sie noch gle förmiger gewesen sein würden, wenn die Masse unter Schlägen des Meifsels hätte fortwährend gut festgehalten w den können; dafs aber nicht dasselbe stattfand beim Sa stein, bei welchem in zwei Versuchen die Tiefen für diesel Zeit im Verhältnifs von 1 : 2 von einander abwichen, ei Verschiedenheit, welche allein dadurch veranlafst wurde, da man bei diesen Versuchen gezwungen war, das Vorrücken d Maschine mit der Hand zu reguliren.

3) dafs im Sienit, im Sandstein und im Gyps die mit de neuen Maschine erhaltenen Löcher in derselben Zeit ein wen geringer waren, als mit der Maschine des Herrn Bartlet dafs das mittlere Verhältnifs der Tiefen für alle Steinarte (wenn für den Kalk bezüglich der Maschine des Herrn Bar lett die Zahl 0,048 Meter angenommen wird) sein würde wi 96 : 100, wenn aber für den Kalk bei der Maschine des Herr Bartlett dieselbe Zahl 0,019 wie bei der anderen Maschin angenommen wird, das mittlere Verhältnifs der Tiefen etw wie 4 : 5 sein würde.

4) dafs die in einer Minute und die für 100 Schläge au gewendete Menge Luft beträchtlich geringer ist bei der neue Maschine, als bei der anderen, und zwar nahezu in dem Ver hältnifs von 4 : 7.

5) dafs folglich auch unter der ungünstigsten Voraus setzung die von den beiden Maschinen mit derselben Meng zusammengeprefster Luft geleisteten Arbeiten unter sich in der Verhältnifs von 7 : 5 zu Gunsten der neuen Maschinen stehen Der Nutz-Effect dieser letzteren wird noch merklich zunehme können, da bei dem von uns geprüften Exemplar viele Ent weichung von Luft stattfand, von Unvollkommenheiten her rührend, welche leicht beim Bau von anderen ähnlichen Ma schinen zu vermeiden sein werden.

Schlufsfolgerungen:

„Die Bohrmaschine, vorgeschlagen von den Herren Gra dis, Grattoni und Sommeiller, ist geeignet zum Bo ren von Felsen vermittelst der Kraft der zusammengedrüc ten Luft.“

„Dieselbe Maschine ist bei ihrem kleinen Rauminhalt fäh bei dem Vortreiben des kleinen Richtstollens angewen zu werden, in welchem mehrere derartige Maschinen gle zeitig auf die Angriffsseite wirken können.“

„Das von der Commission geprüfte Modell bohrt Felsen ein wenig geringer schnell, als die Maschine Bartlett, aber mit beträchtlicher Ersparung von Be kraft.“

„Die Prüfung der Maschine der Herren Grandis, toni und Sommeiller und die mit derselben ausgef Versuche befestigen die Commission in allen Schlüsse ersten Berichtes, und steigern ihr Vertrauen auf d lingen der vorgeschlagenen Mittel.“

Turin, den 5. Mai 1857.

Giulio (Bericht-Erstatt
gez. Des Ambrois. D. Ruva. L. Sella.
L. F. Menabrea.

Anmerkungen A.

Versuche mit dem hydraulischen Compre

Um die von der Maschine bei jedem Schlage z geprefste Luftmenge und die entsprechende Arbeit bestimmen, verfuhr man folgendermaafsen: Indem m äufseren Oberfläche der Behälter für die zusamme Luft (welche die Form zweier cylindrischer Dampfke unter sich in Verbindung und einer neben dem ande eine horizontale Ebene beschrieb, welche durch die

Behälter gelegt war, und diese gedachte Ebene verlängerte, bis sie die Anzeigeröhren traf, so nahm man an diesem Schnittpunkt den Nullpunkt der Scala an, vermittelst welcher man die Höhe des inneren Wasserspiegels mafs. Da man die Abmessungen der Behälter kannte, welche waren:

innerer Halbmesser . . . . 0,604 Meter,
Länge des cylindrischen Theils 2,810 „

und, indem man sich den Fassungsraum derselben in lauter horizontale Schichten von einem Centimeter Dicke getheilt dachte, so war man im Stande, eine Tabelle aufzustellen, welche unmittelbar den Inhalt jeder Schicht ergab und gestattete, das Volumen zusammengedrückter Luft daraus abzuleiten, welches in die Behälter eingetreten, oder aus denselben entnommen war.

Man mafs ferner sorgfältig den Inhalt des horizontalen Querschnitts der Gefäfse, aus welchen das Betriebswasser der Maschine herabflofs; hieraus und aus der Senkung des Wasserspiegels in diesen Gefäfsen entnahm man dann das Volumen des verbrauchten Betriebswassers.

Ein von der Ausflufsklappe des Compressors nach dem mittleren Spiegel des Wassers in den Speise-Gefäfsen ausgeführtes Nivellement ergab 23,95 Meter als Differenz in der Höhe dieser beiden Punkte; aus dem Product dieser Höhe mit dem Gewicht des verbrauchten Wassers ging die Betriebskraft hervor.

In Bezug auf den Nutz-Effect der Maschine, bestehend in der Zusammendrückung einer gewissen Menge Luft bis zu sechs Atmosphären Spannung, und in der Spannung dieser comprimirten Luft in den Reservoirs unter dem Druck einer Wassersäule von circa 51 Meter Höhe, ist die Rechnung folgende:

Die erforderliche Arbeit, um m Liter atmosphärischer Luft von dem gewöhnlichen Druck auf den von m Atmosphären zusammen zu pressen, dieselben also auf das Volumen eines einzigen Liter zurückführend, ist durch die Formel gegeben:

$$10{,}325\ (m.\ \text{logar. hyperbol.}\ m - [m - 1])\ \text{Kilogrmtr.}$$

Die erforderliche Arbeit, um diesen Liter zusammengedrückter Luft zum Uebergang in einen geschlossenen Recipienten zu zwingen, der voll von Wasser ist und in Verbindung steht mit einem Wasser-Reservoir von einer Höhe gleich $(m-1)$ Atmosphären, eine Arbeit, welche identisch mit der Erhebung eines Liter Wasser zur Höhe des Reservoirs ist, wird mithin:

$$10{,}325\ (m - 1),$$

und die Summe beider Arbeiten wird:

$$10{,}325\ m.\ \log.\ m.$$

Berechnet man diese beiden Arbeiten besonders, unter der Voraussetzung von $m=6$, so wird:

Arbeit der Zusammendrückung = 59,374 Kilogrmtr.
Arbeit des Einbringens in die Behälter = 51,625 „
Ganze Arbeit 110,999 „

oder rund 111 Kilogrammeter für jede sechs Liter atmosphärischer Luft, zurückgeführt auf einen Liter von sechs Atmosphären Druck. Mit den nämlichen Formeln sind für zahlreiche Versuche die nöthigen Arbeiten für Zusammendrückungen von 2, 3, 4 und 5 Atmosphären berechnet worden.

Hier sind nun im Auszuge die Ergebnisse der mit dem Compressor angestellten Versuche:

	Zahl der Schläge.	Volumen zusammengeprefster Luft. Liter.	Volumen für jeden Schlag. Liter.
	10	795,94	75,98
	10	774,00	77,41
	15	1148,93	76,59
	42	2593,17	61,74
Summa	77	5312,03	72,93 (im Mittel)

Diese vier Beobachtungen sind aufeinanderfolgend gemacht worden, ohne die Maschine aufzuhalten, die erste und letzte Ablesung des Anzeigerohrs, angestellt während das Wasser in den Behältern in Ruhe war, sind sicherer, als die mittleren Ablesungen, bei denen das Wasser eine sehr merkbare Oscillations-Bewegung hatte, daher wahrscheinlich der Unterschied des letzteren Ergebnisses von den vorhergehenden, welcher indessen auch davon herkommt, dafs der Druck in den Reservoirs vom Anfang gegen das Ende des Versuches hin wächst, je nachdem sich der Wasserspiegel nach und nach in den Reservoirs senkt und im Druckgefäfs anwächst.

Als mittleren Satz drückte deshalb die Maschine bei jedem Schlage 438 Liter atmosphärische Luft auf ein sechsmal geringeres Volumen, also auf 73 Liter zusammen.

Die folgende Tafel giebt die Volumen verwendeten Wassers, während die obenbeschriebenen Beobachtungen gemacht wurden:

	Zahl der Schläge.	Volumen verwendeten Wassers. Liter.	Volumen bei jedem Schlage. Liter.
	9	6076,8	675,16
	12	7794,2	649,51
	14	9607,3	686,23
Summa	35	23478,0	670,30 (im Mittel).

Stellt man das in den 35 ersten Schlägen erhaltene Volumen zusammengeprefster Luft mit dem des gleichzeitig verwendeten Wassers zusammen, so wird man 2682,86 Liter Luft zusammengedrückt von 23478 Liter Wasser finden, weshalb die Zusammendrückung von 6 Liter atmosphärischer Luft in einen Liter, einen Aufwand von 8,751 Liter Wasser verursacht und eine Betriebskraft von 209,59 Kilogrammeter verbraucht haben würde. Der Coefficient des Nutz-Effects würde also sein $= \frac{111}{209{,}59} = 0{,}53$ pCt. ungefähr. Aber auf Grund der Ungewifsheit dieser ersten drei Resultate scheint es hier sicherer zu sein, das Mittel aus den vier Beobachtungen, über welches kein Zweifel entstehen kann, und welches 72,93 Liter zusammengedrückter Luft ist, mit der mittleren Wasserverwendung, welche für jeden Schlag sich auf 670,3 Liter stellt, zu vergleichen; das Volumen Wasser für jeden Liter zusammengeprefster Luft kommt dann auf 9,181 Liter, die Betriebskraft auf 220,12 Kilogrammeter und der Nutz-Effect auf 0,504.

Wird zu der ebenberechneten Betriebskraft diejenige hinzugefügt, welche für die kleine Wassersäulen-Maschine zur Regulirung der Klappenbewegung verbraucht wird, welche Arbeit = 349,48 Kilogrammeter (6,786 Liter von 51,5 Meter Gefälle) für jeden Schlag ist, oder 4,791 Kilogrammeter für jeden Liter zusammengedrückter Luft, so reducirt sich der Coefficient des Nutz-Effects auf 0,485, oder in runder Zahl 0,5.

Ein anderer Versuch ist über die Dauer jedes Schlages und über die entsprechende Menge zusammengedrückter Luft gemacht worden; allein, da nicht gleichzeitig die Menge des Betriebswassers beobachtet worden ist, so kann man daraus keine Bestimmung des Nutz-Effects ableiten; wir geben indessen die Resultate desselben:

Dauer von 101 Schlägen = 45 Minuten 30 Secunden.
Mittlere Dauer eines Schlages = 0 Min. 27 Secunden.

	Zahl der Schläge.	Volumen zusammengeprefster Luft. Liter.	Volumen für jeden Schlag. Liter.
	25	1612,5	64,50
	30	1969,8	65,63
	35	2183,9	62,40
	10	484,4	48,44
Summa	100	6250,6	62,51 (im Mittel).

Mittelst eines auf der ganzen Länge der Röhre, welche die zusammengedrückte Luft vom Kopf der Compressions-Säule nach den Reservoirs führt, angewendeten Thermometers, durch vielfach verdoppeltes Leinenzeug sorgfältig geschützt gegen den Einfluſs der äuſseren Luft, ist man dazu gelangt, die Temperatur der zusammengedrückten Luft zu ermitteln; gleichzeitig beobachtete man ein frei im Schatten aufgehängtes Thermometer; die Beobachtungen sind folgende:

	Temperatur der äuſsern Luft.
Nach 30 Schlägen	14,5 Grade.
„ 60 „	14,5 „
„ 90 „	14,5 „
„ 100 „	20,5 „

Anmerkungen C.

Versuche über die Arbeit der Bohrmaschine des Herrn Bartlett.

Natur des Steins.	Dauer des Versuchs. Secunden.	Zahl der Schläge pro Minute.	Tiefe des Bohrlochs im Ganzen Meter.	Tiefe des Bohrlochs pro Minute Meter.	Volumen z[usammenge]drückt im Ganzen Liter.
Sienit.	103	—	0,056	0,0346	—
Desgl.	161	258	0,087	0,0324	959
Desgl.	204	276	0,113	0,0332	1311
Schiefriger Kalkspath	600	—	0,300	0,030	—
Desgl.	270	260	0,350	0,078	—
Desgl.	330	—	0,380	0,069	2593 [1]
Desgl.	300	270	0,190	0,038	2683 [1]
Desgl.	570	—	0,270	0,028	5276 [1]
Desgl.	225	—	0,195	0,022	
Serpentinschiefer.	270	—	0,375	0,083	
Desgl.	300	—	0,410	0,082	
Desgl.	240	—	0,210	0,054	
Sandstein	155	—	0,450	0,174	
Desgl.	170	—	0,590	0,208	
Gyps.	127	—	0,580	0,274	
Desgl.	117	—	0,590	0,302	

[1]) Man verliert ersichtlich viel Luft an der Verbindung der Maschine mit der Leitung, und i[...] den letzten beiden Spalten bezeichneten Zahlen kein Gewicht zu legen.

Anmerkungen D.

Versuche über die Arbeit der Bohrmaschine der Herren Sommeiller etc.

Natur des Steins.	Dauer des Versuchs Secunden	Zahl der Schläge im Ganzen Meter	Zahl der Schläge pro Min. Meter.	Tiefe des Bohrlochs im Ganzen Meter.	Tiefe des Bohrlochs pro Minute. Meter.	Tiefe des Bohrlochs in 100 Schlägen Meter	Volumen im Ganzen Liter.
Sienit	180	954	318	0,065	0,0217	0,0068	741
Desgl.	337	1586	282	0,120	0,0214	0,0076	1777
Desgl.	270	1048	233	0,110	0,0244	0,0105	1034
Schiefriger Kalkspath	180	—	—	0,235	0,0780	—	—
Desgl.	138	596	259	0,182	0,0798	0,0305	487
Desgl.	125	510	245	0,163	0,0783	0,0320	—
Desgl.	180	770	257	0,240	0,0800	0,0312	590
Desgl.	270	1160	258	0,335	0,0789	0,0306	884
Sandstein	390	1760	271	0,575	0,0884	0,0326	—
Desgl.	240	1156	289	0,700	0,1750	0,0605	—
Gyps	150	740	296	0,590	0,2360	0,0800	550

Anmerkungen E.

Beobachtungen über die zur Eröffnung der grofsen Tunnel erforderlichen kleinen Richtstollen.

Tunnel.	Felsen.	Für jede Mine.						Für jeden Cubikmeter.			
		Zahl der Minen.	Mittlere Tiefe Meter.	Arbeitsstunden Std.	Min.	Von einer Mine hervorgebrachte Höhlung Cub.-Met.	Verwendetes Pulver Kilogr.	Zahl der Minen	Länge der Löcher. Meter	Arbeitstage.	Verwendetes Pulver. Kilogr.
San Francis, Schiffbarmachung der Meuse	Dichter grauer Kalkspath	64700	0,435	3	11	0,128	0,150	8,02	3,49	2,573	1,20 ¹)
Revin, desgl.	Blättr. Kalksp	34778	0,41	3	15	0,067	0,159	14,82	6,06	4,809	2,35 ²)
Medio	—	99478	0,42	3	11	0,095	0,154	11,42	4,78	3,691	1,77 ²)
Villavecchia	Mergel-Kalk	50542	0,46	2	24	0,27	0,14	3,57	1,64	1,074	0,50 ²)
Orererina, nördliche Mündung	desgl.	42187	0,40	3	24	0,16	0,15	6,22	2,49	2,62	0,83 ²)
Piere, südliche Mündung	Glimmr. blättr. Kalkschiefer	42767	0,39	2	5	0,13	0,16	7,64	2,98	2,02	1,21 ²)
Galleria di servizio di San Benigno . .	Kalkschiefer.	2520	0,75	3	—	0,17	0,14	5,75	4,31	2,16	0,82 ²)
	Verbreiterung des Richtstollens, um ihn auf den grofsen Querschnitt zu bringen.										
Han (wie oben) . . .	Fester Kalk	48491	0,525	2	22	0,35	0,377	2,85	1,48	0,675	1,083 ³)
Revin (wie oben) . .	desgl.	55277		2	56	0,149	0,147	6,69	2,53	1,91	1,031
Loran Cantal . .	Trachyt.	—	—	—		—	—	2,61	—	0,67	—
	—	0,45	—	—		—	—	3,77	—	1,02	—

Bemerkungen. ¹) Tagearbeit, d. h. Arbeit eines Mineurs und Gehülfen, 12 Stunden arbeitend, wovon 2 Stunden Ruhe. Die Stunden beziehen sich auf wirkliche Arbeit. ²) Tagearbeit von 8 Stunden eines Mineurs und Gehülfen. ³) Desgl. Zeit der Explosion und vorhergegangene Räumung = ½ der ganzen.

Programm

zur Erbauung eines neuen Börsengebäudes für Berlin.

(Mit Zeichnungen auf Blatt R im Text.)

Auf den der hiesigen Kaufmannschaft zugehörigen, in Berlin in der Burgstrafse No. 25 und 26, in der Neuen Friedrichstrafse No 51, 52, 53 und 54 belegenen Grundstücken sollen die für die neue Börse erforderlichen Baulichkeiten errichtet und hergestellt werden.

Die Lage und Grundform des Bauplatzes ergiebt der Situationsplan auf Blatt R. Die Buchstaben VUQPHFTMN bezeichnen seine Ausdehnung.

Von den jetzt auf dem Grundstück vorhandenen Bauten soll das an der Burgstrafse und der Heiligengeistgasse belegene Haus nebst Seitenflügel, im Situationsplan mit den Buchstaben EGHFTSR bezeichnet, von dem Neubau unberührt bleiben; jedoch ist das Aufsetzen einer Etage über dem an der Burgstrafse gelegenen, mit den Buchstaben EGHF bezeichneten Vorderhause zulässig. In wiefern das mit den Buchstaben ACDB bezeichnete, mit dem eben erwähnten Hause in Hinsicht der Façade und der Etagenhöhen correspondirende Gebäude für den Neubau, ganz oder theilweise, zweckmäfsig genutzt werden kann, wird dem eigenen Ermessen anheim gegeben.

Der Durchschnitt und die Façade dieser beiden Gebäude sind zur Hälfte auf Blatt R dargestellt. — Die übrigen noch auf dem Grundstück sich befindenden Baulichkeiten sollen sämmtlich abgebrochen werden.

Wenn bei Aufstellung des Projectes die Benutzung des in der Neuen Friedrichstrafse No. 55 belegenen Grundstücks als sehr wesentliche Vortheile gewährend nachgewiesen wird, nur dann würde dieselbe eine Berücksichtigung finden können.

Die für den Bau erforderlichen Räumlichkeiten bestehen aus:

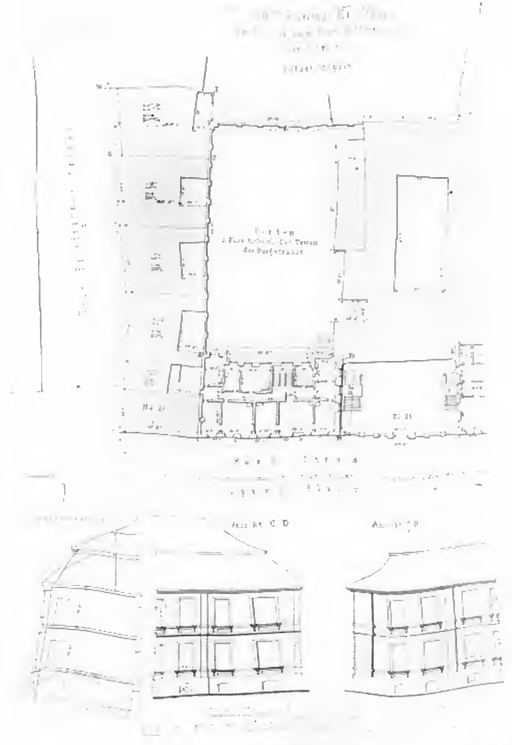
A) Einem Saal von circa 9000 Quadratfufs Flächeninhalt für die Producten-Börse; dabei sind erforderlich:

1) 2 Zimmer, jedes von circa 400 Quadratfufs, behufs der Kündigungen für das Getreide-, Spiritus- und Oelgeschäft,
2) 2 Zimmer, jedes circa von 160 Quadratfufs, zur Anfertigung der Preiscourante und Anfertigung telegraphischer Depeschen,
3) 1 Garderoben-Zimmer von 700 Quadratfufs.

B) Einem Saal von ebenfalls circa 9000 Quadratfufs Flächeninhalt für die Fonds-Börse; dabei sind erforderlich:

1) 1 Zimmer von circa 200 Quadratfufs zur Anfertigung telegraphischer Depeschen,
2) 1 Zimmer von circa 200 Quadratfufs zur Aufstellung eines telegraphischen Apparates,
3) 1 Zimmer von circa 400 Quadratfufs zur Notirung der Course,
4) 1 Lese-Zimmer von circa 600 Quadratfufs,
5) 1 Garderoben-Zimmer von circa 700 Quadratfufs.





Aufserdem ist Rücksicht zu nehmen:

1) auf die Anordnung eines geräumigen Vorraumes für die beiden grofsen Säle, welcher zum Aufenthalt von Boten, Schiffern, Fuhrleuten etc. dienen kann;
2) auf die Anlage entweder eines Buffets bei jedem Saal, oder eines Buffets, welches gemeinschaftlich für beide Säle benutzt werden kann;
3) auf die Anordnung zweckmäfsig gelegener Pissoirs und Waterclosets, unter Benutzung der Berliner Wasserwerke.

Die Räumlichkeiten A, 1 und 3, B und 5 müssen im Erdgeschofs belegen sein.

C) 3 Zimmer, jedes von circa 400 Quadratfufs, für die Expedition und Registratur.

D) 1 Sessions-Zimmer von circa 750 Quadratfufs; dabei:
1) 2 Vorzimmer, jedes von circa 400 Quadratfufs,
2) 1 Garderoben-Zimmer von circa 200 Quadratfufs,
3) 1 Pissoir nebst Watercloset.

E) Wohnungen und zwar:
1) eine Portierwohnung von 1 Stube, 1 Kammer und Küche etc.,
2) eine Kastellanwohnung von 2 Stuben, 1 Kammer und Küche etc.

Der Haupteingang zu den Börsenlokalitäten soll von der Burgstrafse aus stattfinden, aufserdem ist auf die Anordnung genügender und zweckmäfsig gelegener Nebenausgänge, sowie auf die An- und Abfahrt von Equipagen Rücksicht zu nehmen.

Der bei der Bebauung des Grundstücks übrig verbleibende freie Raum soll so gelegt werden, dafs er als gemeinschaftlicher Versammlungsraum von beiden Sälen aus bequem benutzt werden kann.

Gewünscht wird, dafs bei Anordnung des Raumbedarfes auch in Betracht genommen werde, ob nicht Kellerräume und anderweitige Lokalitäten zu gewinnen sind, die durch Vermiethung einen Ertrag gewähren können.

In baupolizeilicher Hinsicht ist vornehmlich zu beachten, dafs:

1) der Bau an der Linie PQ in der Neuen Friedrichsstrafse nur 1½ der Strafsenbreite (57½ Fufs) zur Façadenhöhe (Oberkante des Hauptgesimses) erhalten darf,
2) der Bau an der Linie MN in der Heiligengeistgasse nur 36 Fufs in der Façade hoch werden darf,
3) der Bau an der Linie LK von der Seitenflügelfront SR 17 Fufs entfernt bleiben mufs.

Die Höhe der Façade in der Burgstrafse ist nicht beschränkt.

Hinsichtlich der Wahl des Baustyls und des Baumaterials findet keine anderweitige Beschränkung statt, als dafs dadurch die Baukosten nicht unverhältnifsmäfsig vergröfsert werden.

Jeder einzureichende Entwurf mufs durch Grundrisse, Aufrisse und Durchschnitte vollständig anschaulich gemacht werden. Auch ist ein Erläuterungsbericht, in dem namentlich die beabsichtigten Heizungs- und Ventilationsvorrichtungen zu beschreiben sind, sowie ein Ueberschlag der Baukosten beizufügen.

Die Grundrisse sind nach einem Maafsstabe von 10 Fufs auf einen Zoll Rheinländisch, die Aufrisse und Durchschnitte nach einem doppelt so grofsen Maafsstabe aufzutragen.

Jeder Preisbewerber hat seinen mit einem Motto zu versehenden Entwurf nebst einem mit demselben Motto bezeichneten Briefe, welcher Namen und Wohnort des Bewerbers enthalten mufs, spätestens bis zum 1. Juli dieses Jahres an die Aeltesten der Berliner Kaufmannschaft, Burgstrafse No. 25, einzusenden.

Später eingehende Entwürfe können zur Preisbewerbung nicht mehr zugelassen werden.

Für die drei besten der eingegangenen Entwürfe werden die Preise von 150, 100 und 60 Friedrichsd'or bewilligt.

Die Entscheidung über die Zuerkennung der Preise trifft die von der Kaufmannschaft niedergesetzte Baucommission unter Zuziehung von drei bei der Concurrenz nicht betheiligten namhaften Architekten.

Die prämiirten Pläne bleiben Eigenthum der hiesigen Kaufmannschaft.

Berlin, den 15. Januar 1858.

Die Aeltesten der Kaufmannschaft von Berlin.

Mittheilungen aus Vereinen.

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin.

Verhandelt Berlin, den 14. April 1857.

Vorsitzender: Herr Brix.
Schriftführer: Herr H. Wiebe.

Herr E. Riepe aus London, als Gast in der Versammlung anwesend, hielt einen Vortrag über das Giefsen des Gufsstahls in Erdformen, ein Verfahren, auf welches er in England ein Patent besitzt, und welches er in dem Stahlwerke von Naylor-Vickers et Comp. in Sheffield eingeführt hat. Dasselbe biete zwar mancherlei technische Schwierigkeiten dar, sei aber zur Zeit mit Vortheil für die Darstellung von Locomotiv-Achsen, Radbandagen, ferner zur Herstellung von Zahnrädern für Walzwerke, sowie zur Fabrikation von Mahlwerken für metallurgische Zwecke u. s. w. in Anwendung gebracht worden.

Herr Brix referirt über den Inhalt der von Herrn v. Weber übersandten Schrift: „Die Schule des Eisenbahnwesens." Dieselbe enthalte in Katechismusform einen Abrifs der Geschichte, Technik, Administration und Statistik der Eisenbahnen, sie biete zur Erläuterung zahlreiche in den Text eingedruckte Holzschnitte und sei zur Belehrung des grofsen Publicums, welches in irgend einer Weise mit den Eisenbahnen und deren Verwaltung in Berührung kommt, bestimmt. Sie sei aufserdem in populärer Form geschrieben und erscheine für den genannten Zweck wohl geeignet.

Herr Weishaupt referirt in einem ausführlichen Vortrage, welcher hier folgt, über den Inhalt des von Herrn Hanchecorne übersandten statistischen Werkes über die französischen Eisenbahnen, indem er überall Vergleiche mit den preufsischen Eisenbahnen zog und zur Erleichterung dieser Vergleiches die statistischen Angaben des französischen Werkes auf preufsisches Maafs-, Gewichts- und Münz-System umgerechnet hatte:

Auszugsweise Mittheilungen aus der im Jahre 1856 veröffentlichten Statistik der französischen Eisenbahnen.

Einleitung

Am 30. Juni 1855 umfaßte das concessionirte französische Eisenbahnnetz 1326 preußische Meilen; davon waren 651 Meilen im Betrieb. (In Preußen standen ult. 1855 im Betriebe 507 Meilen, davon im mittleren Jahresdurchschnitt 494 Meilen). 33 Gesellschaften sind allmälig gebildet; es existiren davon nur noch 24, von denen 8 allein 1424 Meilen besitzen.

Der Gesammtaufwand für den Bau der concessionirten Bahnen wird betragen: 1030363587 Thlr., bis zum 31. December 1854 betrug er 581201183 Thlr.; die vom Staate bezahlten Subventionen belaufen sich hierbei auf 242391597 Thlr. Der Betrag der jährlichen Zins-Garantie beträgt 1631035 Thlr. zu einem Capitale von 418730138 Thlr. (In Preußen bis ult. 1854 im Betriebe 491 Meil., Gesammtkosten 207114049 Thlr., Unterstützung Seitens des Staates: Keine, Zins-Garantie pro anno (1854) 850250 Thlr. für ein Capital von 27150000 Thaler.

Die Ausgaben zu Lasten der Gesellschaften erheben sich auf 801230000 Thlr., darunter 317802316 Thlr. in Stamm-Action (In Preußen bis ult. 1854 ausgegeben: von den Gesellschaften 154389097 Thlr., darunter in Stamm-Action 93406100 Thaler).

Im Jahre 1854 sind 91570150 Thlr. auf Eisenbahnen verwendet (in Preußen 36450127 Thlr.).

Die Einnahmen im Jahre 1854 haben 51864800 Thlr. überstiegen und betragen brutto pro Kilometer 12509 Thlr. oder 94218 Thlr. pro Meile. (In Preußen Gesammt-Einnahme 23424619 Thlr. oder pro Meile 47873 Thlr.).

Die Ausgaben betragen 23455715 Thlr., pro Kilometer 5395 Thlr. oder 40635 Thlr. pro Meile, beinahe 43 pCt. der Total-Einnahme. (In Preußen Gesammt-Ausgabe 11483873 Thlr., pro Meile 23469 Thlr. oder 49,02 pCt. der Brutto-Einnahme.) Diese Netto-Einnahme repräsentirt mehr als 6 pCt. des Capitals der Anlage und nahe 9 pCt. vom Betrag der Ausgaben zu Lasten der Gesellschaften. (In Preußen: Ueberschuß der Einnahmen gegen die Ausgaben im Ganzen 11980746 Thlr., pro Meile 24403 Thlr., in Procenten des Anlage-Capitals 5,90 pCt.)

Geschichtliche Einleitung

1823 wurde die erste Linie concessionirt, und zwar die Linie von St. Etienne zur Loire, 18 Kilom.; 1826 die Linie von St. Etienne nach Lyon, 57 Kilom.; 1828 die Linie von Andrezieux nach Roanne, 67 Kilom., sämmtlich Pferdebahnen. Im Juli 1832 transportirte man die ersten Personen und benutzte die ersten Locomotiven zwischen St. Etienne und Lyon.

Durch das Gesetz vom 27. Juni 1833 wurden 500000 Frcs. bewilligt, um Eisenbahnlinien zu studiren.

1835 wurde die Linie von Paris nach St. Germain,

1836 die Linie von Montpellier nach Cette,

1837 die beiden Linien nach Versailles und einige andere kleine Routen concessionirt.

Man schwankte, ob der Bau auf Staats- oder auf Privatkosten auszuführen sei. Das Gouvernement schlug den Bau der großen Linien auf Staatskosten vor, die Kammern verwarfen diesen Vorschlag (M. Arago war Bericht-Erstatter).

1838 wurden die Linien von Straßburg nach Basel, von Paris nach Orleans, und von Lille nach Dünkirchen concessionirt (624 Kilom.). Die Ausführung blieb in den Jahren 1839 und 1840 in Folge der politischen Verwickelungen und des Mangels an Vertrauen liegen. Der Staat mußte

1839 und 1840 durch Zins-Garantie resp. Anleihen zu Hülfe kommen.

1841 besaß Frankreich erst 118 Meilen, davon 10,5 Meilen durch den Staat ausgeführt, und 75 Meilen im Betrieb.

Indessen gingen die Untersuchungen der Linien vor sich, sie erstreckten sich über 600 Meilen.

Am 7. Februar 1842 erschien endlich das Gesetz, welches die Hauptlinien feststellte, ein System der Ausführung vorschrieb und die Projecte vom commerciellen, strategischen und administrativen Standpunkte beleuchtete.

Es sind die bekannten, jetzt größtentheils ausgeführten, resp. im Bau stehenden Linien, mit Paris als ihrem Mittelpunkte. Nach dem Gesetz sollten die von den Bahnen berührten Departements zwei Drittel der Grundentschädigung übernehmen; man sah sich aber bereits 1845 genöthigt, davon wieder abzugehen.

Ferner sollte nach jenem Gesetz der Staat die Bahnen bauen, den Betrieb aber nebst der Beschaffung der Betriebsmittel und des gesammten Oberbaues Gesellschaften überlassen, dieser Nießbrauch jedoch nur eine bestimmte Zeit dauern.

In dem Ministerium für öffentliche Arbeiten wurde eine besondere Abtheilung für das Eisenbahnwesen geschaffen.

1843 wurden die Bahnen von Paris nach Orleans und nach Rouen eröffnet, die Bahn von Avignon nach Marseille concessionirt.

1844 wurden die großen Linien von Paris nach Lyon, Straßburg und Bordeaux, sowie die Nordlinie und die Mittellinie (du Centre) festgesetzt. Die Bahn von Paris nach Sceaux wurde ebenfalls concessionirt.

1846 wurde die Bahnstrecke von Paris nach Orleans und die Nordbahn dem Betriebe übergeben, die Linie von Lyon nach Avignon einer Gesellschaft zugeschlagen, die Linien von Bordeaux nach Cette, von Paris nach Cherbourg und nach Rennes concessionirt, die erstere auf 60 Jahre; eine Ordonnanz vom 15. November 1846 regelte die polizeiliche Ueberwachung, die Vorschriften der Sicherheit und des Betriebes der Bahnen.

1847 wurde eine Concession nicht ertheilt; mehrere ertheilte annullirt. Es entstand eine commercielle und finanzielle Krisis. Am Ende des Jahres waren noch concessionirt 624 Meilen, im Betriebe 243 Meilen. (In Preußen 338 Meilen.

1848 keine neue Concession, Entwerthung der Actien, Verminderung der Erträge. Der Staat beabsichtigte, alle Bahnen gegen 5 pCt. Renten zurückzukaufen; dies geschah jedoch nur mit der Paris-Lyoner Bahn, um eine Sistirung der Arbeiten zu verhindern.

1851 Concession der Westbahn mit Ueberlassung der Strecke von Paris nach Chartres auf 99 Jahre, 4 pCt. Garantie bis zu 55 Mill. Frcs.; im Uebrigen nach den Principien von 1842. Inzwischen wurden große Strecken der im Bau begriffenen Bahnen vollendet. Eine Ueberwachung der Bahnen wurde dahin angeordnet, daß jeder ein Ingenieur en chef vorgesetzt wurde; unter ihm sollte die Ueberwachung der Arbeiten und der Bahn durch die Ing. des ponts et chaussées, des Materials durch die Ing. des mines, und des commerciellen Dienstes durch Commissaire des Gouvernements ausgeführt werden. Am 11. December wurde der Bau der Pariser Verbindungsbahn angeordnet.

1852 endlich wurden die Bahnen von Paris nach Lyon und von dort nach Avignon definitiv wieder vergeben, erstere

auf 99 Jahre und unter 4 pCt. Garantie des Anlage-Capitals, sowie unter dem Beding der Rückzahlung der vom Staat bereits verwendeten Summen; Theilung des Gewinnes über 8 pCt. zwischen Staat und Gesellschaft nach Verlauf von 15 Jahren wurde außerdem vorbehalten. Concentrirung der Bahnen in einzelne Systeme. Verschmelzung in drei Gruppen „Nord, Paris-Orleans und Lyon-Mittelmeer." Concessionirung einer großen Anzahl von Bahnen, meistens mit Zusicherung von Zins-Garantie.

1852 [illegible] Die große und schwierige Centralbahn (zur Durchschneidung des Gebirges der Auvergne) mit ihren Zweigbahnen fand [illegible] besondere Beachtung, und wurde gut umzugestalten [illegible] Unterm 19. August wurde das Ostbahnnetz [illegible] wie dies früher mit den Linien des Nordens, des Centrums und des Südens geschehen war. Concessionirt wurden Lyon-Genf, St. Rambert-Grenoble, die andern Netze vervollständigt; niemals waren die Bedingungen günstiger als in diesem Jahre; die Gesellschaft [illegible] dem Staat einen großen Theil früher geleisteter Subventionen mit 13,8 Mill. Frcs. bei den neuen Concessionen zurück und verzichtete auf die ihr gewährte Zins-Garantie. Bei den südlichen Linien wurde jedoch noch mit 10.[illegible]433 Thlr. zu Hülfe gekommen.

Bis zur Februar-Revolution hat der Staat im Durchschnitt beigesteuert 27000 Thlr. pro Kilom. (= 207[illegible] Thlr. pro Meile), demnächst bis zum 2. December 1851 [illegible] Thlr. pro Kilom., alsdann bis zum 31. December 1852 27[illegible] Thlr. pro Kilom., vom 1. Januar bis 31. December 1853 [illegible]631 Thlr. pro Kilom.

1854 Concessionirung der Bahnen zur Verbindung des Elsasses mit Lyon etc. 147 Meilen).

1855. Am 7. April 1855 Fusion der Bahnen des Westens zum Besten der Bretagne und Normandie. Vervollständigung des Netzes der Gr. Centralbahn. Concessionirung einer zweiten Bahn von Paris nach Lyon (par le Bourbonnais) an die drei Gesellschaften Paris-Lyon (alte Linie), Paris-Orleans und Gr. Central- [illegible] Die Hauptlinien näherten sich zum Theil der Vollendung, zum Theil wurden sie wirklich vollendet.

Bei allen Ausführungen ist die Betheiligung des Staates eine sehr große gewesen, theils durch directe Subventionen, theils, indem er die Bildung der Gesellschaften begünstigte, Vorschüsse, Zins-Garantie ihrem Credite aufhalf, ferner durch [illegible] nach allen Richtungen u. s. w. Seine Ingenieure untersuchten [illegible] das Terrain und führten die Arbeiten aus.

I. Abschnitt.

Lage des Bahnnetzes.

Paris ist der Centralpunkt desselben. Nur die Vendée und die Ardèche werden durch das concessionirte Netz von 1526 Meilen nicht direct berührt; im Durchschnitt kommen 4,25 Meilen auf 100000 Einwohner und 0,7? Meilen auf ein Quadrat-Myriameter. — Die Länge der Bahnen übertrifft die der Canäle, sie repräsentirt mehr als 80 pCt. der schiffbaren Wege und mehr als 30 pCt. der Staatsstraßen. (In Preußen Anfang 1854 1792 Meilen Staatsstraßen, hingegen nur 401 Meilen Eisenbahn, also circa 22 pCt. der Staatsstraßen.)

Man hat von Staatswegen mehr als 4381 Meilen untersucht und hierauf mehr als 3 Millionen Frcs verwendet. Die jetzt (30 Juni 1855) im Betrieb stehenden Bahnen, 661 Meilen, betragen 40 pCt. der concessionirten Länge; davon stehen 531 Meilen in directer Verbindung mit einander.

Ende 1854 waren in ganz Europa concessionirt 7145 Meilen, davon (?) 4230 Meilen im Betrieb.

II. Abschnitt.

Administration und finanzielle Organisation.

Concessionen. Die Zahl der Gesetze, Ordonnanzen und Decrete bis zum 30. Juni 1855 beträgt 436. Die Zahl der Concessionen, mit Ausschluß der verlassenen, 7[illegible] 3?? Meilen (22 pCt.) sind im Wege der öffentlichen Adjudication vergeben, die übrigen direct. (Cfr. betreffs der allgemeinen Concessionsbedingungen den Anhang [illegible] dieselben für die neue Bahn von Paris nach Lyon [illegible])

Specielle Bedingungen. Für die größeren [illegible] von vornherein Doppelgeleis vorgeschrieben, für die [illegible] (56 pCt.) einfaches Geleis mit Ausweichungen [illegible] stens ist aber auch dann die Acquisition des Terrains [illegible] zweite Geleis und die Ausführung der Kunstbauten [illegible] Geleis vorgeschrieben (31 pCt.). Auch ist meist [illegible] daß das zweite Geleis ausgeführt werden muß, [illegible] Brutto-Einnahme [illegible] Thlr. pro Kilom. oder 3[illegible] pro Meile, neuerdings ausnahmsweise 6??? [illegible] Kilom. oder 50712 Thlr. pro Meile beträgt. (In [illegible] waren ult. 1854 von den 401 Meilen 132 Meilen [illegible] doppelgeleisig.) Ferner schreibt das Concessions[illegible] ximum der Gefälle und das Minimum der Curven [illegible]

Die Länge der vom Staate gebauten [illegible] bauenden Bahnen betrug am 30. Juni 1855 [illegible] davon waren 3?? Meilen bereits an die Compagnien [illegible] vergeben und nur noch 44 Meilen herzustellen. (In [illegible] waren von den ult. 1855 im Betriebe stehenden [illegible] 141 Meilen Staatsbahnen.)

Baare Vorschüsse auf Bahnbauten an Privatgesellschaften hat der Staat 15782396 Thlr. geleistet, davon [illegible] bis Ende 1854 34 Procent zurückbezahlt.

Wieder zu vergütende Arbeiten. Anfangs [illegible] war es nicht Absicht, solche Rückerstattungen von den [illegible] schaften, solchen der Betrieb auf mehr oder weniger [illegible] Zeit übergeben wurde, zu verlangen. Die sonstigen [illegible] Rückerstattungen betragen 6628?964 Thlr., davon [illegible] rückerstattet 541?403?2 Thlr.

Die Unterstützung Seitens der Kreise [illegible] betrug 7512512 Thlr., etwa 3 pCt. der des Staates.

Die Gesammtkosten der 1526 Meilen [illegible] belaufen auf 1052200082 Thlr. oder pro Meile [illegible] der Betrag der Subvention auf 25?00?4?? Thlr. [illegible] Meile 164?42 Thlr., 24 pCt. der gesammten Anlage[illegible] für die Nordbahn nur etwa 2 pCt., für die andern [illegible] 15 pCt. und für die Orleansbahn und von Lyon [illegible] stellte ausnahmsweise 41 bis 42 pCt.

Zins-Garantieen sind gegeben auf [illegible] per Jahr 10310315 Thlr., sie erstrecken sich auf [illegible] und betragen 1980 Thlr. im Durchschnitt pro [illegible] pro Meile 14013 Thlr. (In Preußen beträgt pro [illegible] Zins-Garantie ?302250 Thlr. für ein Capital von [illegible] Thaler.)

Die Theilnahme des Staates an den Netto-Erträgen zur Hälfte über 10 resp. 8 pCt. ist bei 230 Meilen vorbehalten.

Ueber die Tarife gelten für alle Bahnen gleiche Bestimmungen.

Dauer der Concessionen:

für 2? Meilen (vor 1834) auf immer,
„ 1? „ (bis 1837) auf 99 Jahre,
„ 29 „ (später) desgleichen,
die übrigen (2?8 Meilen) bis 1858/?? weniger als 99 Jahre.

Von 1851 bis 1855 (10?? Meilen) wird wiederum [illegible]

99jährige Dauer beliebt, darauf wird auch die immerwährende der 28 Meilen zurückgeführt, und die kurze von dahin verlängert werden.

Gesellschaften.

Entstanden sind allmälig	59
Gleichzeitig haben nicht mehr existirt als	33
Vorhanden sind noch	24

Die Fusionen begonnen im Jahre 1851.

Acht große Compagnieen haben jetzt 93 pCt. des ganzen Bahnnetzes inne: 968 Kilom.

Nord	1391 „
Ost	2059 „
West	1733 „
Orleans	923 „
Paris-Lyon	624 „
Lyon-Mittelmeer	800 „
Midi	1143 „
Gr. Central	698 „
Gemeinschaftliche Linie	10729 Kilom. = 1423 Meilen.
Länge des ganzen Netzes	11496 Kilom. = 1526 Meilen.

Bis zum Jahre 1850 repräsentirte das Stamm-Actien-Capital noch 80 pCt. aller Ausgaben, im Jahre 1855 nur noch 40 pCt., das Uebrige ist durch Anleihen aufgebracht.

III. Abschnitt.

Der Bau.

Eingeleisige Bahnen giebt es nur 21 pCt. unter den im Betrieb stehenden; sie sind aber durchweg auf zwei Geleise eingerichtet. (In Preußen 73 pCt. eingeleisig.)

Am 31. December 1854 betrug die Länge der Steigungen über 1:200 nicht mehr als 8 pCt., wovon nur 1 pCt. über 1:100.

Die Länge der Curven ist auch nicht ganz 33 pCt.; Curven unter 266 Grad nur 9 pCt., wovon 1 pCt. in Curven unter 133 Grad. (In Preußen gerade Strecken etwa 75 pCt., Curven 25 pCt.)

Die Geleisweite ist durchweg 4,59 bis 4,62 Fuß (in Preußen 4 Fuß 8½ Zoll oder 4,573 Fuß), die lichte Zwischenweite zwischen den Geleisen mindestens 5,74 Fuß.

80 pCt. der Schienen sind zweiköpfig (Stuhlschienen); Gewicht derselben 76,97 Pfd. bis 81,24 Pfd. p. Meter, oder pro lfd. Fuß = 24 bis 25½ Pfd. (In Preußen Stuhlschienen von 14 bis 22 Pfd. pro laufenden Fuß). Inhalt der Schwellen (meistens von Eichenholz) 2,26 Cub.-Fuß bis 3,23 Cub.-Fuß, ihre Entfernung 2,87 bis 3,06 Fuß. (In Preußen: Schwellen meistens von Eichenholz von 3½ bis 4½ Cub.-Fuß Inhalt; Entfernung von einander 2½ bis 3 Fuß.)

Zu 539 Meilen (bis Ende 1853) sind ungefähr 54035 Morgen Land verwendet. 133 Morgen = 23940 □Ruthen pro 1328 Meilen. Davon kommen

auf die Kronenbreite	26 pCt.
Stationen, Werkstätten	9 „
Böschungen, Gräben, Banketts etc.	50 „
Wegeverlegungen, Wasserläufe	12 „
Terrain zum Wiederverkauf	3 „
	100 pCt.

Die Zahl der Wegeübergänge im Niveau ist 5,12 pro Meile, 9,41 mit den Ueber- und Unterbrückungen. Von den Passagen im Niveau sind 36 pCt. mit Bahnwärterhäusern versehen.

Auf je 7 Kilom. (0,93 Meilen) kommt eine Station. (In Preußen mittlere Entfernung der Stationen von einander 1,202 Meilen.)

Hauptstationen (Paris etc.)	2	pCt.
Stationen I. Klasse	10,5	„
„ II. „	10,5	„
„ III. „	77	„
	100	pCt.

Von 577 Stationen haben 119 (21 pCt.) Maschinen-Depots, 128 Wagen-Depots, 230 Wasserstationen. (In Preußen waren 1854 überhaupt vorhanden: 406 Stationen; auf diesen befanden sich unter andern 196 Locomotivschuppen, 64 Werkstätten, 358 Wasserstationen, 171 Wagenschuppen etc.)

Material. Auf jede Meile kommen 52 Fahrzeuge einschließlich der Locomotiven, davon 4 pCt. Locomotiven. (In Preußen pro Meile 33 Fahrzeuge, 4,8 pCt. davon Locomotiven.)

Das Gewicht der Locomotiven ist allmälig gestiegen von 200 Ctr. auf 780 Ctr.. (In Preußen Locomotiv-Gewicht einschließlich Wasser- und Coaksfüllung im Min. 330 Ctr., im Max. 622 Ctr., im Durchschnitt 450 Ctr.)

Zahl der Personenwagen (Ende 1853) 6,65 pro Meile (in Preußen 3,2 Stück pro Meile).

Wagen I. Kl. 21 pCt., jeder mit 24 Sitzen in 3 Abtheilungen.
„ II. Kl. 32 pCt., jeder mit 30 Sitzen in 3 Abtheilungen.
„ III. Kl. 47 pCt., jeder mit 40 Sitzen in 4 Abtheilungen.

(In Preußen Sitzplätze	I. Cl.	4201	=	5,7 pCt.
„	II. Cl.	18338	=	25,0 „
„	III. Cl.	46786	=	63,6 „
„	IV. Cl.	4168	=	5,7 „
Zusammen		73513	=	100 pCt.)

Nur bei der Paris-Lyon-Bahn sechsräderige Personenwagen. Auch die Wagen III. Klasse sind geschlossen und verglast. Die bessere Ausstattung der Wagen II Klasse einiger Linien hat die Benutzung der I. Klasse nicht vermindert. 7 pCt. aller Wagen sind combinirte (I. u. II. Klasse).

Güterwagen sind vorhanden 21415 Stück oder pro Meile 39,7 Stück. (In Preußen 13128 Stück oder pro Meile 29 Stück.)

Verdeckwagen	23 pCt.,
offene Wagen mit Aufsatzbords	10 „
dergleichen ohne Aufsatzbords	15 „
Kohlen- und Coakswagen	39 „
seltener sind in den Güterzügen die Trucks	4 „
Ballastwagen	4 „
Wagen zu Milch, Fischen etc.	5 „

Neuerdings gab man den Güterwagen 10 Tons (100 Ctr. pro Achse) Tragfähigkeit.

Personal. Ende 1853 waren vorhanden 31693, durchschnittlich 60 pro Meile; Zahl der Frauen 4 pCt.

(In Preußen 1854:

Bahnverwaltung		8626	Köpfe, pro Meile 18
Transport		4210	„ „ „ 8
Allgemein	Beamte	13696	„ „ „ 28
	Arbeiter	7800	„ „ „ 16
	überhaupt	34332	„ „ „ 70).

Mehrere Compagnieen müssen alte Militairs anstellen; sie betrugen am 31. December 1854 27 pCt. des ganzen Personals.

Durchschnittlich kommen 16,4 Bedienstete auf einen Bahnhof; 1,6 Locomotivführer und Heizer auf eine Locomotive, jeder fährt durchschnittlich 2836 Meilen jährlich, jeder Conducteur im Durchschnitt 9958 Meilen. Bahnwärter (agents de la voie) kommen durchschnittlich 2 auf den Kilom., pro Meile 15 (in Preußen Bahnwärter incl. Bahnmeister und Weichensteller 15 pro Meile). Die Hälfte für die Wegeübergänge, die Hälfte für die Bahnunterhaltung.

Baukosten. Der Durchschnittspreis ist gestiegen von 303415 Thlr. pro Meile (1841) bis 811420 Thlr. pro Meile (1854). (In Preußen 1854 Baukosten pro Meile durchschnittlich 412441 Thlr., die französischen Bahnen daher 97 pCt. theurer.)

Generalkosten 3 bis 7 pCt.

Preis des Grund und Bodens durchschnittlich 62350 Thlr. pro Meile, des Terrassements der Kunstbauten 181450 Thlr. pro Meile, wovon 75 pCt. auf das Terrassement kommen.

Durchschnittlich kostete der laufende Metr. großer Brücken 4942 Frcs.; der □Mtr. verticale Oberfläche der Viaducts 102 bis 147 Frcs. (die Oeffnungen mitgerechnet); der laufende Mtr. Tunnel bei weniger als 500 Mtr. Länge im Durchschnitt 345 Thlr., unter 1000 Mtr. 370 Thlr., über 1000 Mtr. 419 Thlr., im Ganzen durchschnittlich 400 Thlr.

Die Ausgaben für Einfriedigungen, Wärterhäuser und Wegeübergänge an eisenbahnen betragen pro Meile 14830 Thlr. Neuerdings sind diese Kosten etwas geringer ausgefallen, und zwar 13200 Thlr. pro Meile.

Die Ausgaben für Hochbauten, einschließlich der Werkstätten, wechseln zwischen 16230 Thlr. und 50700 Thlr. pro Meile; man kann im Durchschnitt 28400 Thlr. pro Meile bei zweigeleisigen und 20285 Thlr. bei eingeleisigen Bahnen annehmen. Hierin sind die Haupt-Bahnhöfe zu Paris, Lyon, Marseille, Rouen etc. nicht eingeschlossen, dieselben haben je 807972 bis 2422916 Thlr., von den Bahnhöfen I. Kl. jeder im Durchschnitt 108000 Thlr., von denen II. Kl. jeder 10800 Thlr. gekostet.

Ausgaben für Mobiliar und Werkzeug der Stationen und Werkstätten bei Bahnen mit
zwei Geleisen pro Meile 5480 Thlr.
einem Geleise pro Meile 4870 Thlr.

Oberbau. Im Durchschnitt betragen die Kosten für denselben 233278 Thlr. pro Meile, und zwar

für den Ballast . . . . 17 pCt.
„ das Legen des Oberbaues . . . . . 7 „
„ die Materialien, als Schienen, Schwellen, Stühle und kleines Eisenzeug . . 76 „

Die Nebenstränge belaufen sich auf ein Fünftel der Hauptstränge, es kommen also auf jeden Kilometer Doppelbahn 2200 Metr. Geleise.

Für Zubehör zum Oberbau ist durchschnittlich die Summe von 11500 Thlr. pro Meile ausgegeben, davon kommen

auf Drehscheiben . . . . . 37 pCt.
„ Weichen . . . . . . 29 „
„ Signale und Werkzeuge . . 14 „
100 pCt.

oder 5 pCt. der Anlagekosten des Oberbaues.

Die Kosten zur Speisung etwa 1000 Frcs. pro Kilom.

Elektrischer Telegraph mit allem Zubehör für eine Doppel… der Ständer pro Meile 304 Thlr., … pro Meile 100 Thlr. Die Compagn… Drähte an die Ständer des Staats… zweigeleisigen Bahnen kommen a… graphen-Station, bei eingeleisigen … ferner hat man gewöhnlich zwei … einen Draht bei eingeleisigen Ba… Mittel der elektrische Telegraph … 442 Thlr., bei eingeleisigen 412 T…

Fahrzeuge. Die Kosten für … tragen im Durchschnitt 68190 Thlr … schnittlich 18,1 Zügen täglich 486… (In Preußen pro 1855 Kosten für … Meile 66305 Thlr. und bei durchsc… 4840 Thlr. pro Meile und Zug.) … tiven nimmt von der Gesammte… Anspruch.

Recapitulation der Anlag…

Kosten	Bei einge… Bahnete… einzeln pro Meile. Thlr.
Allgemeine Kosten . . .	23123
Grunderwerb	62311
Erdarbeiten und Kunstbauten	153973
Oberbau	133576
Bahnhöfe	20285
Verschiedene Ausgaben .	2049…
Betriebsmittel	4868…
In Summa	4624…

Vergleich mit andere… England 30 pro Meile, in Fran… ßen 70 pro Meile einschließlich…

Anlagekosten. Am 31. … ropa 29190 Kilom. für 106000…

Benennung der Länder	Länge der Bahnstrecken. Kilom.	Kosten. Frcs.	Repartition nach Procenten.	Mittlere Ausgabe pro Einwohner. Frcs.
Frankreich	4061	1 596 000000	16	45
England	12373	6 612 000000	62	242*)
Belgien	903	245 000000	2	54
Preußen	3622	660 000000	6	41
Oesterreich	2403	378 000000	4	10
Das übrige Deutschland	3546	527 000000	5	31
Rußland	1148	287 000000	3	5
Sardinien	208	115 000000	1	27
Andere Staaten	765	180 000000	2	3
In Summa	29190	10 640 000000	100	39

*) Deh… ⅞ der E… ropa. f … Frankreich… fläche von … Frankreich… in England… verhalten…

Die mittleren Anlagekosten der europäischen Eisenbahnen sind 709975 Thlr. pro Meile (in Amerika 208790 Thlr.), und zwar:

in England	pro Meile	1112530 Thlr.
„ Frankreich	„ „	796671 „
„ Belgien	„ „	549977 „
„ Oesterreich	„ „	501900 „
„ Baden	„ „	490140 „
„ Preußen	„ „	428908 „
„ den andern Staaten Deutschlands	„ „	414046 „

IV. Abschnitt.

Betrieb.

Vergleich der Jahre 1841, 1847 und 1854.

Länge der im Betrieb stehenden Strecken	1 : 3 : 8,4
Einnahme	1 : 5 : 15,2
Netto-Ertrag	1 : 7 : 24,5

Vergleich der Jahre 1841, 1853 und 1854.

	1841	1853	1854	Verhältniss.
Länge	75 Meilen	530 Meilen	619 Meilen.	1 : 7,1 : 8,2
Brutto-Einnahme	3579075 Thlr.	46264186 Thlr.	54380485 Thlr.	1 : 12,3 : 15,9
Netto-Ertrag	1258833 Thlr.	26346612 Thlr.	30931236 Thlr.	1 : 20,9 : 24,5
Zahl der Reisenden	112602286	1154812249	1375440419	1 : 10,3 : 12,2
Centner pro Meile	102914370	2158995612	3035549915	1 : 21,0 : 29,4
Zahl der Züge	—	—	—	1 : 10,3 : 12,2
Brutto-Einnahme pro Meile	50683 Thlr.	87593 Thlr.	94214 Thlr.	1 : 1,7 : 1,8
Netto-Einnahme pro Meile	18338 Thlr.	49887 Thlr.	61563 Thlr.	1 : 2,3 : 2,0
Zahl der Reisenden auf die ganze Distanz pro Tag	597	795	867	1 : 1,3 : 1,5
Desgl. der Centner	4100	11200	14200	1 : 2,7 : 3,5
Zahl der Züge desgl.	14	18	20	1 : 1,4 : 1,5
Mittlere Tour jedes Reisenden, Meilen	2,34	6,21	6,51	1 : 2,7 : 2,8
Desgleichen pro Tonnen und Meile	4,72	15,05	17,12	1 : 3,1 : 3,6
Mittlere Last eines Trains				
a) Reisende. Ctr.	43	44	41	1 : 1 : 1
b) Frachtgut „	300	620	740	1 : 2,1 : 2,5
Mittlerer Tarif				
a) pro Person und Meile	4,30 Sgr.	4,02 Sgr.	3,71 Sgr.	1 : 0,9 : 0,9
b) pro Ctr. und Meile	4,38 Pf.	2,99 Pf.	2,78 Pf.	1 : 0,7 : 0,6
Procente der Ausgaben von den Einnahmen	65	43	43	1 : 0,7 : 0,7
Netto-Ertrag:				
a) in pCt. der aufgewendeten Totalsumme	3,12	6,26	6,56	1 : 2,0 : 2,1
b) Desgl. der Ausgaben der Compagnieen	3,11	8,57	9,0	1 : 2,8 : 2,9

Einnahme. Die Einnahmen aus dem Personenverkehr und dem Verkehr mit Gütern (mit wirklichen Güterzügen befördert) betragen 83 bis 84 pCt. der Total-Einnahme; mehr als die Hälfte $\left(\frac{52}{80}\right)$ hiervon kommen auf den Güterverkehr, von dem Rest der Einnahmen kommen etwa 9,02 pCt. auf die Nebenerträge der Eilzüge, 2½ desgl. der gewöhnlichen Züge, 4,53 pCt. auf diverse Einnahmen. (In Preußen betrugen die Einnahmen aus dem Personen-Verkehr 34 pCt. und die aus dem Güter-Verkehr incl. der sonstigen Einnahmen 66 pCt. der Total-Einnahmen.)

Personen-Verkehr. Bei Bahnen mit nur zwei Klassen (Paris-Versailles und St. Germain, Linien der Loire und Rhone) ist das Verhältniß der Benutzung = 13 : 87, bei drei Klassen 10 : 24 : 66. Für Vergnügungs-, Militair- und Auswanderer-Trains hat man ermäßigte Fahrpreise. Von 27960235 im Jahre 1854 verkauften Billets kommen 24,41 pCt. auf Paris, fast eben so groß war die Bewegung von Paris; es kommen sonach nahe 50 pCt. der ganzen Personen-Bewegung auf Paris.

Freitags ist der geringste Billetverkauf. Im Mai und October die größte Frequenz. Die Benutzung der Längen der Bahnen stuft sich nach den Wagenklassen ab, d. i. die Passagiere I. Klasse reisen am weitesten.

Zahl der Reisenden	10 pCt. I. Kl.	21 pCt. II. Kl.	69 pCt. III. Kl.
Weg	19 „ „	20 „ „	61 „ „
Einnahme	30 „ „	24 „ „	46 „ „

Bagage. Auf jeden Reisenden kommen im Durchschnitt nicht mehr als 8,05 Pfd. (in Preußen 19,8 Pfd.), was daher kommt, daß fast 90 pCt. gar keine Bagage mit sich führen.

Hunde. Von den transportirten Hunden kommen 50 pCt. auf die Monate September, October, November.

Die Zahl der transportirten Pferde hat zugenommen, die der Wagen abgenommen.

1854 wurden für den Transport von Gold eingenommen: 161594 Thlr., für den Transport der Messagerien 269324 Thlr., für den Transport von Milch (1200000 Ctr.) mehr als 269324 Thlr., für den Transport von Briefen 304206 Thlr. Letztere Einnahme ist im Abnehmen, da die unentgeldliche Beförderung mehr und mehr auferlegt wird.

Güter-Verkehr. Zuwachs von 1853 auf 1854 24 pCt., nämlich von 143473040 Ctr. auf 177290020. (In Preußen 51 pCt., von 96999766 Ctr. auf 146745372 Ctr. Derselbe trifft besonders auf Roh-Materialien, vorzugsweise auf Kohlen. Von den Gütern kommen auf Kohlen und Coaks 32 pCt., Cerealien 11 pCt., Bau-Materialien 9 pCt., Wein und Spiritus 5 pCt., Metalle 7 pCt., Wolle, Baumwolle und Gewebe 4 pCt., die übrigen 32 pCt. zersplittern sich. Von allen transportirten Gütern sind 20 pCt. für Paris bestimmt und andere 13 pCt. von dort expedirt.

Der Zuwachs in der Circulation der Güter von 1853 auf 1854 beträgt 28 pCt., in der Einnahme nur 20 pCt., da die Tarife herabgesetzt sind von 2,90 Pf. pro Ctr. und Meile auf 2,78 Pf. (In Preußen betrug der Zuwachs der Centnermei-

len 41 pCt. und der der Einnahme 35 pCt.). Der niedrigste Tarif existirt auf der Nordbahn für Kohlen, 1,46 Pf. pro Ctr. und Meile.

Zubehör des Transportes in gewöhnlichen Zügen. Dahin gehören vor allem Diligen Pferde und Vieh (nahe 95 pCt. dieses Transportes wagen), davon sind 1854 nahezu 2600000 Ctr. transportirt, besonders auf der Linie von Paris nach Orleans. (In Preussen: Equipagen, Pferde, Hunde, Vieh nur 1 pCt. des Frachtgutes überhaupt incl. Eil- und Postgut, oder 1565848 Ctr.)

Bewegung des Materials und Betriebskosten im Jahre 1854.

Länge der Bahnen im Betrieb		572 Meilen
Länge des von den Personenzügen zurückgelegten Weges		2455094 „
desgleichen von den Güterzügen		1700323 „
		4155417 Meil.
Gesammte Betriebskosten	23455710 Thlr.	
pro Meile	40600 „	
pro Meile und Zug	5,64 „	
(In Preussen gesammte Betriebskosten	11483873 „	
pro Meile	23470 „)	

Geschwindigkeit der Züge.

Für die Expresszüge pro Stunde	6,06	bis	9,50	Meilen.
„ „ directen Züge	„	5,44	„	7,07	„
„ „ Omnibuszüge	„	4,37	„	5,07	„
„ „ gemischten Züge	„	1,60	„	4,04	„
„ „ Güterzüge	„	1,60	„	4,04	„

(In Preussen im Jahre 1855 für die Schnellzüge durchschnittlich 6,5 Meilen pro Stunde

„ „ Personenzüge	„	5,2	„
„ „ gemischten Züge	„	4,3	„
„ „ Güterzüge	„	3,1	„

Die Locomotivmeilen übertreffen die Nutzmeilen um 10 pCt. (in Preussen um 4 pCt.). Die Locomotiven haben nach einer Richtung nie mehr als 10,63 Meilen bis 20,35 Meilen hinter einander zu machen, und kehren nach einigen Stunden Aufenthalt mit einem in entgegengesetzter Richtung gehenden Zuge nach ihrer Station zurück. Nach drei, höchstens acht Tagen erfolgt eine Reinigung resp. Revision. Jede Maschine kann jährlich 3810 bis 9293 Meilen zurücklegen und 200 bis 250 Tage im Dienste sein; im Durchschnitt haben die Personenzug-Maschinen je 2980 Meilen, die Güterzug-Maschinen je 3400 Meilen (14 pCt. mehr) zurückgelegt.

Verbrauch an Coaks pro Meile 112,75 Pfd. für die Personenzug-Maschinen und 161,03 Pfd. (43 pCt. mehr) für die Güterzug-Maschinen, im Mittel 129,90 Pfd. pro Meile. (In Preussen pro Meile 0,43 Cub.-Fuss Holz und 165,6 Pfd. Coaks.)

Wasserverbrauch 805,15 Pfd. pro Meile.

Durchschnittlich kommen auf jeden Schnellzug 9 Wagen, worin 2,2 Dienstwagen. Nach dem Gesetz vom 15. November 1846 darf kein Personenzug mehr als 24 Wagen enthalten. Im Durchschnitt hat 1854 jeder Personenwagen 2700 Meilen zurückgelegt, jeder Dienstwagen 3960 Meilen, jeder Güterwagen durchschnittlich 2947,4 Meilen). (In Preussen durchschnittlich 24 Wagen; jeder Güterzug hatte im Durchschnitt einen Weg von 1813 Meilen, jeder Güterwagen legte durchschnittlich 2107 Meilen zurück (in Preussen 1853 pro Zug und Meile.

Betriebskosten.

Administration	0,30 Thlr.	oder	5,38 pCt.
Betrieb, Bewegung	1,24 „	„	21,70 „
Latus	1,54 Thlr.	oder	27,08 pCt.
Transport	1,54 Thlr.	oder	27,08 pCt.
Zugkraft und Unterhaltung des Materials (42 pCt.)	2,35	„	[illegible]
Bahnbewachung und Unterhaltung	0,85	„	30,19
Verschiedene Ausgaben (darunter 0,11 als der Zehnte vom Personengeld)	[illegible]	„	14,89
überhaupt	5,72 Thlr.		100 pCt.

Nach dem Gesetz vom 10. Juli 1855 trifft vom [illegible] Zeit an der Zehnte die Gesammt-Erträgnisse der Schnelldienstes.

Von den gesammten Betriebs-Ausgaben kommt [illegible] die Hälfte auf Gehalte und Löhne (in Preussen etwa ein [illegible]).

Die Locomotiven haben bei einem Weg von durchschnittlich 3120 Meilen (in Preussen 2901 Meilen)

jede an Coaks	3700 [illegible]
„ „ Wasser	2920 [illegible]
„ „ Brennmaterial	2040 [illegible]
„ „ Wasser	100 [illegible]
„ „ Unterhaltung (incl. Tender)	1550 [illegible]

erfordert.

Unterhaltungskosten für jeden Wagen aller Art bei 2165 Meilen Weg, oder pro Meile 0,22 Sgr.

Finanzielle Resultate. 1855.

a) Personenzüge (Mittelzahlen).

Zusammensetzung aus	[illegible]
Mittlere Zahl der Passagiere per Zug	[illegible]
Einnahme von den Schnellzügen pro Meile	[illegible]
Einnahme aus dem Transport der Passagiere pro Meile	[illegible]
Desgleichen aus dem Zubehör pro Meile	[illegible]
Mittlerer Tarifsatz pro Person und Meile	[illegible]

b) Güterzüge (Mittelzahlen).

Zahl der Wagen pro Zug	[illegible]
„ „ Tonnen Güter	[illegible]
„ „ „ Vieh	13,85
Einnahme pro Meile	12,96
Darunter von den Waaren selbst pro Meile	2,[illegible]
Tarifsatz pro Centner und Meile	[illegible]

Jeder Kilometer ist im Mittel täglich durchlaufen:

Von Güterzügen	7,[illegible]
Von Personenzügen	10,[illegible]
Mittlere Einnahme pro Zug und Meile	13,[illegible]
Mittlere Ausgabe desgl.	5,[illegible]

Die Ausgabe beträgt demnach 43 pCt. der Einnahme (in Preussen 50,51 pCt.).

Bei den Personenzügen beträgt die [illegible] ein Sechstel der Achsen (in Preussen ein Siebentel), bei Güterzügen die Hälfte einer Locomotive und Tender, [illegible] (in Preussen ebenfalls die Hälfte). Für eine Einnahme von [illegible] pro Meile stehen gleich: ein Train mit 300 Militairs [illegible] Tarifs), ein Expresszug mit 100 Reisenden, ein [illegible] mit 200 Reisenden, ein gemischter Zug mit 100 Reisenden und 70 Tons Gut, ein Güterzug mit 150 Tons Gut.

Es ist bereits erwähnt, dass die Netto-Erträgnisse des Anlage-Capitals allmälig von 3,11 auf 11 pCt. [illegible] gestiegen sind (In Preussen haben sie betragen von 1841 bis 1853 im minimo 2,17 pCt., im max. 5,72 pCt.).

An Dividende auf die Stamm-Actien sind vertheilt 1847 etwa 3 pCt., 1854 etwa 12 pCt.

Am 30. Juni 1855 betrugen die bereits gezahlten oder noch zu zahlenden Subventionen des Staates 151596[illegible] Thlr. pro Meile. Von dem Zehnten der Erträge der Schnellzüge [illegible]

wird auf eine Einnahme von 4057 Thlr. pro Meile gerechnet, was etwa 2,5 pCt. jener Summe ausmacht; eben so hoch veranschlagt sich der Staat seine Einnahme aus dem den Gesellschaften auferlegten freien Transport der Posten (11,10 Thlr. pro Meile und Tag).

Weitere Vortheile sind:

Die voraussichtliche Theilnahme an den Revenüen derjenigen Bahnen, bei denen der Staat sie sich vorbehalten hat, die Tarif-Ermäßigung für Militair- und Gefangenen-Transporte, die Zunahme der directen Steuern bezüglich der Fonds, welche in Eisenbahn-Actien angelegt sind, die Zunahme der indirecten Steuern unter fast jeder Form, endlich dafs der Staat nach dem Erlöschen der Concessionen in Besitz eines Capitals von mehr als 3 Milliarden kommt.

Oekonomie der Transporte.

Man berechnet die Selbstkosten, indem man den mittleren Tarifsatz pro Reisenden und Tonne ermittelt, desgleichen den Procentsatz der Ausgaben zu den Einnahmen, und aus beiden Factoren das Product bildet. Hätte jeder Personenzug 600 Passagiere, so würden die Selbstkosten 0,5 C. pro Person und Kilom. nicht übersteigen, desgleichen 1,2 C. pro Tonne bei einer Zugbelastung von 250 Tons.

Die Benutzung der Wasserstrafsen hat durch die Eisenbahnen, was die Massen betrifft, nicht verloren; meistens mufsten aber die Frachten herabgesetzt werden. Die Eisenbahnen überflügeln aber die Wasserstrafsen. 1850 kamen 132500 Tons auf die Eisenbahnen und 130000 Tons auf die Wasserstrafsen (in beiden Fällen auf die ganze Länge reducirt), 1853 desgleichen 204394 und 160000 Tons.

Vergleich mit fremden Staaten.

1853 war die Brutto-Einnahme pro Kilom.

a) in Frankreich	43182 Fres.	
b) in England	37403 „	(88 pCt.)
c) in den verschiedenen Staaten Deutschlands	17751 „	(41 pCt.)
d) in den anderen Staaten	20206 „	(47 pCt.)

Der Netto-Ertrag pro Kilom. war:

ad a)	24591 Fres.	
ad b)	20572 „	(83 pCt.)
ad c)	8506 „	(34 pCt.)
ad d)	10110 „	(41 pCt.)

Die Verzinsung des Anlage-Capitals

ad a)	6,26 pCt.
ad b)	5,86 pCt.
in Belgien	2,75 pCt.

in den anderen Staaten 4,16 bis 5,5 pCt.

Die tägliche Benutzung des ganzen Bahnnetzes durch Reisende betrug:

in Frankreich	795
in Belgien	673
Deutschland	379
in den anderen Staaten	399 bis 585.

Desgleichen die tägliche Zahl von Tonnen

in Frankreich	560
in Oesterreich	493
in den verschiedenen Staaten Deutschlands	199
in Baden und Preufsen	235 u. 367.

Mittlerer Tarifsatz pro Person und Kilom.:

in Frankreich	6c,6
in Baden	4c,6
in England	6c,3
in den anderen Staaten	5c,3 bis 6c,8

desgleichen pro Tonne und Kilometer:

in Frankreich	8c,2
in Oesterreich	10c,5
in den verschiedenen deutschen Staaten	13c,8
in Baden und Preufsen	10c,7 u. 12c,1

Verhältnifs der Ausgabe zur Einnahme:

in Frankreich	43 pCt.
in England	45 „
in Oesterreich	57 „
in den anderen Staaten	49 bis 52 pCt.

Kosten für jeden durchlaufenen Kilometer:

in Frankreich	2,62 Fres.
in Baden	2,18 „
in Belgien	2,22 „
in Preufsen und anderen deutschen Staaten	2,49 u. 2,57 Fres.

Anhang.

Aus den Concessionsbedingungen für die Bahn von Paris nach Lyon (par le Bourbonnais).

Curven nicht unter 500 Meter Radius, und auch dies wo möglich nur in horizontalen Strecken. Maximum der Steigung [illegible], in einzelnen Fällen [illegible], beim Maximum der Krümmung höchstens [illegible].

Tunnels. Weite mindestens 7 Metr. im Niveau der Schienen, 5,5 Meter Höhe im Bogen in der Mitte über dem Geleise, verticaler Abstand von der äufsersten Schiene bis zum Gewölbe mindestens 4,4 Meter. Die Luftschächte dürfen nicht auf öffentliche Wege münden und müssen mit einer Umzäunung von 2 Metr. Höhe versehen sein.

Die Brücken dürfen nur in Eisen oder Stein hergestellt werden.

Weite einer Wegeunterführung

bei einer Staatsstrafse	8 Meter
„ „ Departementalstrafse	7 „
„ einem grofsen Vicinalweg	5 „
„ „ gewöhnlichen Vicinalweg	4 „
Höhe bis zum Gewölbscheitel mindestens	5 „
Lichte Höhe bei Holzbrücken mindestens	4,3 „
Breite der Brücken zwischen den Brüstungsmauern	8 „
Höhe der letzteren	0,80 „

Wegeüberführungen durch Brücken erhalten die vorbezeichnete lichte Weite zwischen den Brüstungen.

Weite dieser Brücken also	8 Meter.
Lichte Höhe über den Schienen	4,3 „

Rampen für Staats- und Departemental-Strafsen dürfen keine gröfsere Steigung haben als [illegible] und für Vicinalwege [illegible]. An den Wegeübergängen au niveau müssen Wächter stehen.

Das zweite Geleis mufs gelegt werden, wenn die Brutto-Einnahme 18000 Fres. pro Kilom. beträgt.

Kronenbreite der Bahn für

ein Geleis	4,5 Meter
für zwei Geleise	8,3 „ auf Dämmen,
	und 7,4 „ in Einschnitten

und zwischen den Brüstungen der Brücken und in den Tunnels.

Spurweite 1,44 bis 1,45 Mtr., lichte Weite zwischen zwei Geleisen 1,74 Mtr. Lichter Abstand zwischen den äufsersten Schienen und den Rändern der Bahnkronen bei Dämmen 1,5 Mtr., bei Einschnitten 1 Mtr; desgleichen Abstand von Brüstungen und Tunnel-Mauern mindestens 1 Mtr.

Gewicht der Schienen mindestens 35 Kilogr. per Meter.

Die Bahn ist in der ganzen Länge durch Mauern, Gräben oder Zäune einzufriedigen.

Die Barrieren dürfen sich nicht gegen die Bahn öffnen.

Nach Vollendung des Baues haben die Gesellschaften eine vollständige Beschreibung aller Bauten etc. beim Gouvernement zu hinterlegen, desgleichen die nöthigen Zeichnungen.

Die Grundsteuer wird nach Maafsgabe der Gröfse der zur Bauanlage verwendeten Fläche aufgelegt, desgleichen die Gebäudesteuer nach Maafsgabe der Ausführungen.

Alle Reglements bedürfen der Genehmigung der Behörden.

Wagen und Locomotiven müssen nach besten Muster gebaut sein. Es müssen wenigstens drei Klassen von Wagen da sein; alle drei Klassen sind bedeckt und mit Glas geschlossen.

Dauer der Concession 99 Jahre.

Die Tarifsätze lassen im Minimum auf 6 Kilom.

Die Tarifsätze. Höchste Tarifsätze.

Personen. I. Kl. p. Kilom	0,10 Frcs.	excl. der Abgabe von ¹⁄₁₀	
II. „ „	0,075 „		
III. „ „	0,055 „		
. . . . .	0,10 „		
. . . . .	0,04 „		
Gedervieh per Stück	0,12 „		
Kälber und Schweine; Schaafe, Ziegen			
Güter per Tonne und Kilom. Fläche etc.		0,50 Frcs	
Güter I. Kl. verarbeitete Metalle, Wein, Oel, Spiritus, Baumwolle, Holz, Zucker, Manufactur-Waaren		0,18	„
Desgl. II. Kl.: Korn, Mehl, Brennholz, Werksteine, Metalle in Barren etc.		0,16	„
Desgl. III. Kl.: Steine und Kalk, Sand, Thon, Kohlen etc.		0,14	„
		0,10	„

Herabsetzung des Tarifs für Getreide etc. bei Theuerungen auf die Hälfte.

Waaren in Personenwagen zahlen 36 c. p. Tonne. Vieh das Doppelte des Normal-Tarifs.

Freigewicht 30 Kilogr. für jeden Passagier.

Der Normal-Tarif gilt nicht für Stücke unter 50 Kilogr. und über 3000 Kilogr.

Herabgesetzte Tarife dürfen erst nach drei Monaten für Personen und nach einem Jahre für Güter wieder erhöht werden.

Rabatte dürfen nicht bewilligt werden.

Die Controllbeamten haben freie Fahrt.

Militaire in Corpo bezahlen ein Viertel des Tarifs; für andere Militairtransporte die Hälfte.

In jedem Zuge müssen zwei Coupées eines Wagens zweiter Klasse für den Transport der Briefe und Depeschen zur Disposition gestellt werden.

Fahrplan-Veränderungen müssen 14 Tage vorher dem Gouvernement mitgetheilt werden. Ueber einen sogenannten Posttag bestimmt jedoch der Minister der Finanzen; der Minister der öffentlichen Arbeiten ordnet bei diesem Zuge Abgang und Ankunft desselben. Es können auch Extrazüge verlangt werden (75 c. für den ersten Wagen, 25 c. für jeden anderen Wagen). Geschwindigkeit der Postzüge nicht unter 40 Kilom. per Stunde.

Der Staat darf sich eine Telegraphen-Verbindung anlegen an der Bahn; der Gesellschaft ist gestattet, an den Ständern ihre Drähte zu befestigen, sie mufs aber die Aufsicht über die ganze Anlage üben.

Die Staatstelegraphen-Controllbeamten haben freie Fahrt.

Die Gesellschaft mufs den Commissar der Regierung besolden, sie bezahlt hierzu 120 Frcs. pro Kilom. an den Staat.

Von der Netto-Einnahme über 8 pCt. erhält der Staat die Hälfte.

Nach 15 Jahren darf der Staat die Bahn ankaufen gegen Gewährung des durchschnittlichen Netto-Ertrages der letzten sieben Jahre bis an das Ende der Concession.

Nach Ablauf der Concession fällt die Bahn unentgeltlich an den Staat, die Betriebsmittel mufs er jedoch bezahlen. Die Hälfte der Stellen bleibt alten Militairs reservirt.

Der Staat kann Zweigbahnen oder Verlängerungen der Hauptbahn concessioniren. Den Inhabern dieser Zweigbahnen muss der Staat auch deren Betrieb auf der Hauptbahn gestatten, und umgekehrt.

Herr Malberg legt Zeichnungen einiger bedeutenden englischen Bahnhöfe vor, namentlich des Central-Bahnhofs der Great-Western-Bahn in London, des Central-Bahnhofs der London-North-Western-Bahn in Birmingham, der station der Great-Northern-Bahn und Kings-Crofs und des Bahnhofs Lime-Street zu Liverpool.

Herr Malberg erläutert diese Zeichnungen durch mündlichen Vortrag.

Verhandelt Berlin, den 12. Mai 1857.

Vorsitzender: Herr Hagen.
Schriftführer: Herr H. Wiebe.

Herr Hagen macht folgende Mittheilung:

In „Maury Physical-geography of the Sea"; New-York 1857, Seite 41, heifst es bei der Erklärung des Golfstromes:

„Man nehme z. B. eine Eisenbahn, die von Norden nach Süden gerichtet ist, so ist es den Ingenieuren bekannt, dafs wenn die Wagen auf solcher Bahn nach Norden laufen, sie das Bestreben haben, auf der Ostseite ... dafs sie aber das Bestreben haben westwärts ... wenn der Zug nach Süden fährt, also jedesmal der rechten Seite in unserer Hemisphäre."

Herr Hagen bemerkt, dafs der Theorie nach diese Ursache zwar richtig sei und sich aus den verschiedenen Punkten der Peripherie-Geschwindigkeit erklärt, welche Punkte der Erdoberfläche besitzen, die verschiedene Abstände von ... haben; dafs in Wirklichkeit aber dieses Bestreben außerordentlich gering sei. Nach seiner Rechnung ... einer Geschwindigkeit von 6 geographischen Meilen in der Stunde für die Breite von Berlin (52½ Grad) das ... zum Ausgleisen nur so grofs sein, als wenn eine Bahn einen Bogen von 15 Meilen Radius bildete ... Pol, wo dieses Bestreben am gröfsten ist, würde Radius noch 12 Meilen betragen.

Dieser kleinste Krümmungshalbmesser von 12 Meilen, also die stärkste Krümmung bedingt, bedeutet aber ... bei einem Bogen von 1000 Ruthen oder ½ Meilen Länge die Pfeilhöhe 6 Fufs mifst.

Herr Siemens zeigt ein von ihm und Herrn Halske construirtes Relais für Telegraphen-Leitungen vor, welches die Anwendung des magneto-elektrischen Stromes auf den Morse'schen Telegraphen vereinfacht, indem zur Bewegung des Schreib-Apparates vermöge dieses Relais Ströme von veränderlicher Richtung benutzt werden, während bei dem gewöhnlichen Morse'schen Apparat Ströme von constanter Richtung zur Anwendung kommen. Die Schreib-Methode des neuen Apparats unterscheidet sich jedoch dadurch, dafs, während bei dem Morse'schen Apparat die Zeichen ...

(Punkte und Striche) durch die Dauer der Strömungen gegeben werden, bei dem neuen Apparat die Zeichen durch die Intervalle zwischen den Strömen bedingt werden. Als wesentliche Vortheile dieser Einrichtung giebt Herr Siemens Ersparung an den Batterieen und Vermeidung der Störungen durch den zurückbleibenden Magnetismus und der dadurch bedingten Correcturen an den gewöhnlichen Morse'schen Apparaten an.

Herr C. Hoffmann berichtet über eine neue Art von Scheibenrädern für Eisenbahnwagen, deren Scheiben und Naben aus einem Stück geschmiedet werden, und welche wesentliche Vorzüge vor den Scheibenrädern mit gegossenen Naben besitzen sollen. Herr C. Hoffmann beschreibt das Verfahren bei der Herstellung dieser Räder, wie es auf der Hörder-Hütte in Anwendung ist.

Herr Plathner hält einen Vortrag über die Berechnungsart des Coaks-Verbrauchs auf den Eisenbahnen und überreicht zwei Tabellen zur Erläuterung seines Vortrages. Der Vortrag und die Tabellen folgen hier nach den eigenen Mittheilungen des Herrn Plathner:

Wenn man die Ausgaben für den Eisenbahnbetrieb betrachtet, so wird man finden, daſs der Ausgabeposten für Beschaffung von Brennmaterial eine bedeutende Rolle dabei spielt. Jeder umsichtige Betriebsbeamte wird sich daher natürlich die Frage stellen: Lassen sich denn nicht beim Verbrauch von Brennmaterial Ersparnisse erzielen? — Um aber diese Frage genügend beantworten zu können, dient vorzüglich ein Vergleich des Coaks-Verbrauchs auf anderen Bahnen oder des Coaks-Verbrauchs auf eigener Bahn, aber für verschiedene Jahrgänge. Soll aber ein derartiger Vergleich mit Erfolg angestellt werden, so muſs man einen Maaſsstab besitzen, wonach die zu verschiedenen Zeiten oder auf verschiedenen Bahnen verbrauchten Brennmaterialien bemessen werden können.

Beim Beginn des Eisenbahnbetriebes wurde meist nur verglichen, welches Quantum von Coaks bei jeder Nutzmeile verbraucht wurde; es leuchtet aber ohne Weiteres ein, daſs dies durchaus kein richtiger Maaſsstab ist, denn bekanntlich ist der Widerstand, welcher ein Zug seiner Fortbewegung entgegensetzt, seinem Gewicht direct proportional, dem Widerstand entspricht aber der Dampfverbrauch und damit auch der Dampf-Erzeuger, das Brennmaterial. Wenn daher dieser Maaſsstab ein richtiger sein sollte, so müſsten auch die Züge alle von gleichem Gewichte sein; weil dies aber nicht der Fall ist, so ist man meist auch schon davon abgekommen, die Nutzmeile bei Berechnung des Brennmaterials zu Grunde zu legen, namentlich in den Fällen, wo es auf gröſsere Genauigkeit ankommt, z. B. bei Berechnung von Coaksprämien. Allenfalls wird die Nutzmeile ein Maaſsstab sein, um beim Betriebs-Etat für eine Eisenbahn den muthmaaſslichen Verbrauch von Brennmaterial im Voraus zu veranschlagen.

Da dies aber ein gar zu wenig genauer Maaſsstab ist, so ist man bei Berechnung des Brennmaterialien-Verbrauchs, namentlich zum Zweck der sogenannten Coaksprämie, meist auf Achsmeilen übergegangen. Es entsteht nun die Frage: Ist dies wohl ein genügend genauer Maaſsstab, um einen solchen Vergleich anzustellen? Genauer ist es gewiſs, wenn man die Achsmeile anstatt der Zugmeile dieser Berechnung zu Grunde legt, denn man kann doch annähernd das Gewicht eines Zuges dadurch ausdrücken, oder doch wenigstens dabei in Rücksicht nehmen, ob ein Zug schwer oder leicht gewesen ist. Bedenkt man jedoch, daſs bei dieser Berechnungsart immer noch leere Achsen den beladenen gleichgerechnet werden, also vielleicht 30 Centner gleich 100 Centner gesetzt werden; bedenkt man ferner, daſs die leeren Achsen vielleicht um 40 pCt. und die beladenen Achsen vielleicht gar um 100 pCt. unter sich variiren, so wird man einsehen, daſs es fast ein Zufall ist, wenn bei dieser Berechnungsart noch erträgliche Vergleiche angestellt werden konnten. Bei den Beobachtungen des Brennmaterialien-Verbrauches auf ein und derselben Eisenbahn mag ein solcher Vergleich immerhin um deshalb noch zulässig erscheinen, weil eben alle sämmtlichen Achsen bei der Gleichmäſsigkeit des Verkehrs schlieſslich ziemlich genau ein mittleres Gewicht besitzen werden. Soll aber ein Vergleich des Brennmaterialien-Verbrauches bei verschiedenen Bahnen angestellt werden, so leuchtet ein, daſs dieser Maaſsstab dann aber nicht mehr genau ist, weil eben das mittlere Gewicht sämmtlicher geförderten Achsen auf den zu vergleichenden Eisenbahnen nicht mehr gleich ist, und vielleicht ein um 40 bis 50 pCt. verschiedener sein kann.

Der einzig richtige Maaſsstab entsteht also nur, wenn man die bei Beförderung eines Zuges geleistete Arbeit aus dem zurückgelegten Wege und dem absoluten Gewichte des Zuges berechnet. Zur Messung des zurückgelegten Weges dürfte die Länge der Meile ein zweckmäſsiger Maaſsstab sein, und zur Bestimmung des absoluten Gewichtes des Zuges der Centner; es würde also die Centnermeile der Maaſsstab zur Messung der geleisteten Arbeit sein. Für die Leistung einer Centnermeile wird aber eine so geringe Quantität Brennmaterial, nämlich nur ein kleiner Bruchtheil von Pfunden gebraucht, daſs es zweckmäſsig erscheint, nicht eine Centnermeile, sondern 100 Centnermeilen als Einheit zur Bemessung der geleisteten Arbeit anzunehmen. Auſser dem Vortheil des decadischen Werthes dieser Einheit bietet dieselbe auch noch den Vortheil, daſs dieselbe annähernd einen Werth besitzt wie die Achsmeile auf einigen Eisenbahnen.

Soweit es die Angaben der bekannten, von dem Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten herausgegebenen statistischen Tabellen zulieſsen, habe ich nun auf der anliegenden Tabelle *A* nach dieser Einheit den Coaks-Verbrauch für einige Eisenbahnen für die Jahre 1854 und 1855 berechnet, und denselben nach den drei Zuggattungen (nämlich 1) Schnell- und Personenzüge, 2) Güterzüge und 3) Arbeitszüge) gesondert, und zwar ist der auf dieser Tabelle aufgeführte Coaks-Verbrauch nur derjenige, welcher zur Fortbewegung des Zuges allein erforderlich ist, während derjenige Theil für das Anheizen und Stationiren hierbei nicht in Betracht gezogen ist. Eine Trennung dieser beiden Brennmaterialien-Verbrauche ist aber nur bei wenigen Eisenbahnen gemacht worden und konnte daher auch die Tabelle sich nur auf wenige Eisenbahnen erstrecken, unter 29 Eisenbahnen nur auf 11.

Bei der Fortbewegung giebt es aber bekanntlich auch einige constante Kraft- und Dampfverluste, z. B. Reibung der Maschinentheile, Entweichen von Dampf u. s. w.; — dieselben konnten natürlich nicht in Abzug gebracht werden, sie werden jedoch auch nicht so bedeutend sein, daſs sie bei Berechnung des Coaks-Verbrauchs zur Erzeugung der Zugkraft ins Gewicht fallen könnten.

Fernerhin konnte bei dieser Berechnung gleichfalls nicht auf den Einfluſs der Witterung und des Windes bei Fortbewegung der Züge Rücksicht genommen werden. So bedeutend auch die dadurch entstehenden Widerstände in Wirklichkeit sind, so werden sie einen Vergleich des Brennmaterialien-Verbrauchs doch nicht wesentlich hindern, weil dieselben eben bei allen Eisenbahnen und bei allen Zügen ziemlich in gleich starkem Maaſse auftreten werden.

In Beziehung auf die Berechnungsart der in der Tabelle aufgeführten Zahlen ist zu bemerken, daſs, weil die benutzten statistischen Arbeiten keinen anderen Weg übrig lieſsen, bei der Berechnung sehr viel Durchschnittszahlen angewendet

werden müssten, und es daher am Ende vielleicht nicht allzu sehr Wunder nimmt, dass die gefundenen Resultate nicht an übertriebener Schärfe leiden. Das mittlere Gewicht der Züge, wie solches auf der Tabelle A angegeben, ist also dadurch entstanden, daß dem mittleren Gewicht von Locomotive und Tender um das Product aus der mittleren Achsenzahl einer Zuggattung und dem mittleren Achsengewicht vermehrt wurde.

Wenn man daher [illegible] in Pfunden ausgedrückten Coaks-Verbrauch mit 100 [illegible]plicirt und durch das Product aus diesem mittleren Zuggewichte und dem mit demselben Coaks zurückgelegten Zug[illegible] dividirt, so erhält man als Resultat die Angabe, wie viel Pfunde Coaks für eine Leistung von 100 Centnermeilen gebraucht werden.

In der Tabelle [illegible] ist dieser Coaks-Verbrauch, wie schon für verschiedene Zuggattungen gesondert angegeben, so weit eben der Coaks-Verbrauch für verschiedene Zuggattungen besonders ausgegeben war. Bei anderen Eisenbahnen hatte aber eine solche Sonderung nach Zügen nicht stattgefunden, und konnte auf Tabelle B nur im Allgemeinen für alle Züge ermittelt werden, wie viel Coaks bei einer Leistung von 100 Centnermeilen verbraucht wurde. Auch bei dieser Tabelle ist der Coaks-Verbrauch für das Anheizen und Stationiren ausgeschlossen, und bezieht sich der Verbrauch an Coaks nur auf die reine Fortbewegung der Züge.

Diese beiden Ermittelungen eignen sich aber immer noch nicht zum Vergleich des Coaks-Verbrauchs auf verschiedenen Bahnen, weil selbstverständlich Eisenbahnen mit starken Gefällen und starken Krümmungen, so sparsam man auf denselben auch mit dem Brennmaterial umgeht, und so gute Heizeinrichtungen man auch auf denselben besitzt, immer mehr Brennmaterial für die Arbeits-Einheit verbrauchen werden als andere in dieser Beziehung besser situirte Eisenbahnen. Ehe man also einen Vergleich zwischen verschiedenen Eisenbahnen anstellen kann, wird man in dieser Beziehung noch die nöthigen Reductionen mit dem Brennmaterialien-Verbrauch vornehmen müssen, d. h. man wird ermitteln, um wie viel der Betrieb auf der einen Eisenbahn schwieriger als auf der andern Eisenbahn ist. Zu diesem Zwecke wird man ermitteln, wie viel schwieriger der Betrieb auf einer wirklichen Eisenbahn ist gegenüber einer horizontal gedachten, aber einer geraden Linie bestehenden Bahn, welche, mit denselben Länge besitzt. [illegible] Vergleich für verschiedene Bahnen, [illegible] Verhältnisszahlen geben dann auch den Maaßstab sind auf den entsprechenden Columnen für die in Betracht gezogenen Eisenbahnen angegeben; dieselben sind in der Art berechnet, daß man ermittelte, welche Arbeit die Bewegung einer Last auf der betreffenden Eisenbahn bei Hin- und Rückfahrt mehr beansprucht, als wenn diese Last auf einer Bahn von gleicher Länge bei horizontaler Lage und in gerader Linie bewegt wäre.

Dividirt man durch diese Zahl den wirklichen Coaks-Verbrauch, so erhält man den Coaks-Verbrauch für die horizontale Bahn und dieser eignet sich erst zum Vergleich für verschiedene Eisenbahnen.

Betrachtet man nun die Tabelle B etwas näher, so findet man, daß der Coaks-Verbrauch bei den Personenzügen, trotz dieser Reduction, noch sehr verschiedene Werthe zeigt; — dabei findet man jedoch, daß, je kleiner das durchschnittliche Gewicht der Züge ist, desto größer der Coaks-Verbrauch für die Arbeits-Einheit (hiernach sind diese Bahnen in der Tabelle geordnet); dies liegt auch ganz in der Natur des Eisenbahnbetriebes, weil eben bei den kleineren Zügen die Dampfkraft am allerwenigsten ausgenutzt werden kann. Die Züge von

mehr als 2000 Centner Gewicht dagegen zeigen immer wenig höheren Coaks-Verbrauch als die Güterzüge. Bemerkt sei dabei noch werden, daß die Angaben der Niederschlesisch-Märkischen und Berlin-Anhaltischen Eisenbahn sowie der Stargard-Posener Eisenbahn für 1854 wohl nicht mit der nöthigen Schärfe gemacht sein dürften.

Sehen wir uns den Coaks-Verbrauch bei den Güterzügen an, so finden wir, daß solcher schon sehr nahe übereinstimmende Werthe zeigt, was auch nicht anders zu erwarten, indem [illegible] bei diesen Zügen durch verschiedene Expansion des Dampfes die Kraft derselben überall gleich benutzt werden kann. Wo dann noch Abweichungen vorkommen, kann man dieselben recht wohl auf Rechnung der manchmal ungenauen Angaben zurückführen, die bei Berechnung dieser Tabelle zu Grunde gelegt werden mußten.

Endlich sind auf dieser Tabelle die Coaks-Verbrauchs-[illegible] für die Arbeitszüge ermittelt; dieselben weichen aber [illegible] lich, sehr von einander ab, weil Gewicht und [illegible] Weg dieser Züge sehr schwer genau zu ermitteln war, [illegible] selben sehr verschiedenen Aufenthalt haben, weil [illegible] oft kurze oft weite Wege zurückzulegen haben und [illegible] selben in der Regel nicht über die ganze Bahn gehen [illegible] dabei oft schwierige, oft leichte Strecken zu befahren [illegible] allen Umstände, welche sehr auf den verschiedenen Verbrauch einwirken.

Auf der Tabelle B ist endlich der Coaksverbrauch [illegible] nach den Zuggattungen getrennt angegeben, und die [illegible] befindlichen Werthe würden also keinen Vergleich für [illegible] dene Eisenbahnen zulassen, weil der Coaks-Verbrauch [illegible] verschiedenen Zuggattungen, wie wir eben gesehen [illegible] verschieden ist. Bedenkt man jedoch, daß das [illegible] der geleisteten Arbeit der Personenzüge zu der geleisteten [illegible] beit der Güterzüge bei den meisten Eisenbahnen [illegible] constant ist, so folgt daraus, daß durch diese [illegible] erhaltenen Werthe wieder vergleichbar werden, was durch die Tabelle B bewahrheitet, indem der Coaks-[illegible] für die Arbeits-Einheit bei verschiedenen Eisenbahnen so verschieden ist, als man es vielleicht erwartet hat.

Wenn nun der in den Tabellen aufgeführte [illegible] ein richtiger ist, die geleistete Arbeit mit dem Verbrauch [illegible] Coaks in Vergleich zu bringen, so leuchtet auch ein, [illegible] sehr wohl dann angethan ist, einen sicheren Maaßstab [illegible] rechnung der Coaksprämien abzugeben. Es fragt sich [illegible] es in der Praxis ausführbar sein dürfte, die zu solchen [illegible] dung nöthigen Beobachtungen und Aufzeichnungen [illegible] tigkeit zu machen. Meiner Ansicht nach hat dies [illegible] große Schwierigkeiten, wie man vielleicht anfänglich [illegible]

Das Gewicht der Locomotive und des Tenders ist [illegible] auf allen Stationen weiß man, welche Wagen in Zügen [illegible] oder aus solchen genommen sind, und welches Gewicht [illegible] selben haben; auf jeder Station wird man ohne große Schwierigkeiten angeben können, welche Lasten man in den Zug [illegible] legt oder von demselben entnommen hat.

Da man nun auch weiß, wie weit die Stationen von einander entfernt, so hat man alle Factoren, um den bezeichneten Maaßstab richtig anzuwenden. Giebt man den Zugführern die Bahnhofs-Vorständen und Güter-Expeditionen zweckmäßige Formulare zur Ausfüllung, so werden sie eben so leicht die hier bezeichneten nöthigen Aufzeichnungen machen können, wie sie jetzt solche machen, um die Achsmeilen eines jeden Zuges berechnen zu können. Sollte es auch, um nach stehenden Andeutungen die Leistungen jedes Locomotivführers zu beurtheilen, sogar nöthig werden, im Hauptbüreau einen eigenen Beamten anzustellen, so könnte dies wohl [illegible]

Betracht kommen, da dessen Gehalt recht bald durch erzielte Ersparnisse an Brennmaterial gedeckt sein würde. Denn wird nach diesem Maafsstabe die Coaksprämie berechnet, so wird dies eine Aufmunterung für jeden Locomotivführer sein, sparsam mit Coaks umzugehen, weil er dann weiß, daß eine Prämirung eben nicht mehr, wie jetzt so häufig, vom Zufall oder von dem Glück, recht wenig beladene Achsen im Zuge zu führen, sondern von dem wirklichen Verdienst abhängt.

Uebersehen ist endlich nicht zu lassen, daß, wenn auf einer Eisenbahn das Verhältniß obwaltet, daß Strecken derselben theils leichte Betriebsverhältnisse, theils schwierige zeigen und daß die geförderten Hauptmassen vorzüglich sich nur auf der einen oder der andern dieser Strecken bewegten, es nöthig sein wird, diesem Umstande bei Berechnung des Coaks-Verbrauchs Rechnung zu tragen, indem man für die Leistungen auf den verschiedenen Strecken auch besondere Verhältnißzahlen, wie sie in beiden vorliegenden Tabellen enthalten sind, anwendet.

Tabelle A.

Laufende №	Benennung der Eisenbahnen	Verhältnißzahl der Betriebs-Schwierigkeiten	Coaks-Verbrauch bei der Leistung von 100 Centnermeilen																	
			bei Schnell- und Personenzügen						bei Güterzügen						bei Arbeitszügen					
			Durchschnittliches Gewicht der Züge Zoll-Ctr.		Wirklicher Coaks-Verbrauch Zoll-℔		reducirt auf horizontale Bahn Zoll-℔		Durchschnittliches Gewicht der Züge Zoll-Ctr.		Wirklicher Coaks-Verbrauch Zoll-℔		reducirt auf horizontale Bahn Zoll-℔		Durchschnittliches Gewicht der Züge Zoll-Ctr.		Wirklicher Coaks-Verbrauch Zoll-℔		reducirt auf horizontale Bahn Zoll-℔	
			1854.	1855.	1854	1855	1854	1855.	1854	1855.	1854.	1855.	1854.	1855.	1854	1855.	1854.	1855	1854.	1855.
1.	Wilhelmsbahn	1,18	1479	1467	11,013	10,117	10,00	8,74	7620	7694	2,061	3,130	2,17	3,01	1656	2572	5,030	5,161	3,01	4,06
2.	Westphälische Eisenbahn	1,75*	1602	1509	7,034	8,150	4,04	5,00	3637	3784	7,340	6,075	4,17	3,15	3491	3276	10,113	9,065	3,77	3,42
3.	Magdeburg-Wittenberger Eisenbahn	1,19	1612	1607	6,030	6,173	3,64	5,53	4909	4901	2,183	3,100	2,33	1,61	3100	4601	2,103	3,163	2,33	2,00
4.	Düsseldorf-Elberfelder Eisenbahn	1,04		1477		9,190		5,02		6497	.	3,332		2,70	.	.	.	.		.
5.	Bonn-Cölner Eisenbahn	1,10	1028	1085	3,404	6,101	4,11	5,00			.	.		.		.		.		.
6.	Cöln-Mindener Eisenbahn	1,01	1060	1066	3,893	3,808	3,10	3,09	1391	5304	3,001	4,400	2,00	3,63	2540	.	3,800	2,604	3,00	2,33
7.	Saarbrücker Eisenbahn	1,16	1778	.	6,415		3,66	.	3009		3,548	.	1,00	.	2421	.	5,393		3,10	.
8.	Stargard-Posener Eisenbahn	1,31	1943	1845	6,693	4,373	3,11	3,20	4441	3067	3,074	3,140	2,30	2,40	2306	3002	3,070	2,453	2,35	1,00
9.	Berlin-Anhaltische Eisenbahn	1,00	1849	1810	2,406	8,144	2,63	7,00	6017	6132	1,012	3,000	1,07	3,61	.	2303	.	8,470		7,00
10.	Ostbahn	1,41*	.	2109	.	3,300		2,00	.	4957	.	2,000	.	1,04	.	2548	.	2,304	.	1,72
11.	Berlin-Stettiner Eisenbahn	1,30	.	2240	.	4,100		3,02	.	5229		3,098	.	2,00	.	2235	.	6,000	.	4,77
12.	Niederschlesisch-Märkische Eisenb.	1,33		1937		9,100	.	7,40	.	9779	.	3,077	.	2,03	.	2500	.	7,011	.	5,01

Bemerkungen. Die Verhältnißzahlen mit einem * sind nicht speciell berechnet, sondern nur von anderen, mit gleichen Betriebs-Verhältnissen versehenen Eisenbahnen entnommen.

Tabelle B.

über den durchschnittlichen Coaks-Verbrauch bei der Arbeits-Einheit von 100 Centnermeilen auf einigen preußischen Eisenbahnen.

Laufende №	Benennung der Eisenbahnen.	Verhältnißzahl	Coaks-Verbrauch für 100 Centnermeilen				Bemerkungen
			wirklicher		auf die horizontale Bahn reducirt.		
			1854	1855	1854	1855	
1.	Königl. Ostbahn	1,31*	3,37	2,67	2,37	2,10	Die Verhältnißzahlen mit einem * sind nicht speciell berechnet, sondern nur von anderen, mit gleichen Betriebsverhältnissen versehenen Eisenbahnen entnommen. Die mit † versehenen Zahlen konnten erst berechnet werden, nachdem von dem ganzen Coaks-Verbrauch der annähernd bestimmte Coaks-Verbrauch für Stationen, Anheizen u. s. w. abgezogen war.
2.	Königl. Niederschlesisch-Märkische Eisenbahn	1,33	5,30 †	6,51	2,90	4,70	
3.	Königl. Westphälische Eisenb. (Hamm-Warburg)	1,75*	7,28	6,06	4,10	3,61	
4.	Königl. Saarbrücker Eisenbahn	1,16	4,79	3,30	2,0	1,03	
5.	Stargard-Posener Eisenbahn	1,31	4,07	3,06	3,1	2,14	
6.	Bergisch-Märkische Eisenbahn	1,21	5,66	4,43	3,0	2,10	
7.	Prinz-Wilhelm-Eisenbahn	1,04	3,46	6,00	3,0	3,33	
8.	Berlin-Stettiner Eisenbahn	1,66	4,60	3,61	3,7	3,04	
9.	Breslau-Freiburg-Schweidnitzer Eisenbahn	1,41	6,37 †	7,19	4,11	5,15	
10.	Wilhelmsbahn	1,10	5,00	6,30	4,0	5,30	
11.	Magdeburg-Wittenberger Eisenbahn	1,60	3,30 †	4,41	2,03	3,01	
12.	Magdeburg-Leipziger Eisenbahn	1,36	4,00	3,76 †	2,0	3,00	
13.	Berlin-Anhaltische Eisenbahn	1,30	4,24	4,04	3,0	4,11	
14.	Cöln-Mindener Eisenbahn	1,03	2,09	3,10	2,0	2,60	
15.	Düsseldorf-Elberfelder Eisenbahn	1,03	7,05 †	6,70	3,00	4,00	
16.	Bonn-Cölner Eisenbahn	1,16	3,07	7,07	5,6	6,00	
17.	Rheinische Eisenbahn	1,37	5,27 †	5,00	4,21	3,33	Auf dieser Bahn gehen meist nur Personenzüge
18.	Aachen-Mastrichter Eisenbahn	1,00*	6,43 †	5,01	3,10	4,00	

Herr Häge spricht über die australischen Telegraphen, welche zwischen Sidney, Melbourne und Adelaide angelegt werden sollen.

Herr Häge giebt eine Zusammenstellung der auf den preufsischen Eisenbahnen im Jahre 1856 stattgefundenen Unglücksfälle.

Zu Mitgliedern des Vereins werden durch statutenmäfsige Abstimmung aufgenommen:

1) Herr Möller, Redacteur der Vossischen Zeitung.
2) - Köbicke, Bauinspector.
3) - Reuter, Eisenbahn-Betriebs-Inspector.
4) - Chauvin, Major und Director des preufsischen Telegraphenwesens.
5) - Bieler, Baumeister.
6) - Halske, Besitzer einer Telegraphen-Fabrik.

Literatur.

Verzeichnifs

neu erschienener oder neu aufgelegter bauwissenschaftlicher Werke des In- und Auslandes.

(Fortsetzung.)

Land- und Wasserbau.

Cesare, F. de, La scienza dell' architettura applicata alla costruzione, alla distribuzione, alla decorazione degli edifici civili. Il ediz. fasc. 1–8. 8. Napoli 1855–1856.

Toussaint de Sens, architecte, Nouveau manuel complet d'architecture, ou Traité de l'art de bâtir, comprenant les principes généraux de cet art; la géométrie appliquée; l'analyse des matériaux employés dans la construction, les lois des bâtiments, les prix courants des travaux, etc. Nouvelle édition, revue, corrigée et augmentée. 2 vol. in-8. Bar-sur-Seine. 7 fr.

Scheffler, Baurath Dr. Herm., Theorie der Gewölbe, Futtermauern und eisernen Brücken, sowohl zum wissenschaftl. Studium als ganz besonders für den prakt. Gebrauch der Ingenieure. Mit 206 in den Text gedr. Holzschn. u. 12 lith. Taf. gr. 8. Braunschweig. geh. 2 Thlr. 20 Sgr.

Fink, Secret. Fr., Baupläne für bürgerliche Wohngebäude, in genauen Abbildungen mit beschreibendem Texte für Bauhandwerker, Bauunternehmer, Architekten, so wie auch für polytechnische, Gewerbe- und Handwerkerschulen. 2 Abth. der neuen Auflage der von dem Großh. Hess. Gewerbverein bearb. Sammlung ausgezeichneter Musterzeichnungen für Techniker etc. Mit 25 (lith.) Taf. Abbildg. qu. Imp.-Fol. Darmstadt 1856. 2 Thlr. 12 Sgr.

Delvaux de Fenffe, M. A., Modifications de M. Teurao dans la construction et la conduite des hauts fourneaux, fabrication de l'acier en Allemagne; in-8. Liège.

Prix de règlement applicables aux travaux de bâtiment exécutés en 1857, établis par le bureau général de vérification et de règlement de la préfecture de la Seine, approuvés par le préfet de la Seine. Édition de 1857. Paris 1857. 4. 175 pp. 3 Thlr. 10 Sgr.

Zink, der, in seinen verschiedenen Verwendungsarten, besonders für die Anwendung des Zinkblechs zum Bauhfach, von der schlesischen Actien-Gesellschaft für Bergbau und Zinkhütten-Betrieb zu Breslau besprochen und von derselben mit 98 (theilweise eingedr.) Holzschn., 4 lith. Taf. u. mehreren (6) Berechnungen u. Tabellen herausgegeben. gr. 4. (52 S.) Breslau. 15 Sgr.

Sobyllaski, E. v., Die Wötterbeimer Dachsteine (Kronpsteine genannt), deren Fabrikation und Kreuzdeckung, veröffentlicht durch den Erfinder. Mit 1 lith. Tafel. gr. 8. Berlin. geh. 15 Sgr.

Schlösberg, Alex., Die Pappdächer, Erfahrungen über Haltbarkeit u. Werth, sowie Anleitung zur Anfertigung derselben, nebst Kosten- und Gewichtsberechnung. gr. 8. (16 S. mit eingedr. Holzschn.) Dresden. geh. 5 Sgr.

Gerstenbergk, Architekt Heinr. v., Der praktische Bau-Katechismus. 2. Thl. für Zimmerleute, welche nach einer höheren Ausbildung streben. Enthält eine ausführliche Darlegung der in der Zimmerkunst gebräuchlichen Holzverbindungen, sowie die allgemeinen Regeln u. Vortheile, welche beim Zulegen, Aus- und Abtragen, Schiften und Ausbreiten zu beobachten sind. Mit 186 Figuren auf 16 lith. Tafeln. gr. 8. (228 S.) Weimar. 224 Sgr. 1. 2.: 1 Thlr. 7½ Sgr.

Vorlegeblätter der Baugewerkschule zu Holzminden. 1 u. 2 Hft. Imp.-Fol. Holzminden. à 2 Thlr. 15 Sgr.
Inhalt: 1. Mauer-Constructionen (13 Steindrtaf.). 2. Zimmer-Constructionen (13 Steindrtaf.).

Schule, die, der Baukunst. Ein Handbuch für Architekten, Bau- und Gewerbschulen, sowie zum Selbstunterricht für Bauhandwerker u. Bauunternehmer. 2. Bd. 3. Abth. 1. Lfg. Leipzig. geh. 1 Thlr.
Inhalt: Die Schule der Kunstgewerbe, sowie Ein prakt. Hand- und Hülfsbuch für Architekten und Bauhandwerker, für Bau- und Gewerbschulen. Bearb. v. Lehrer R. [illegible] Mit 200 (eingedr.) Abbild. in Holz geschnitten.

Strauch, Baumstr. F. A. W., Vorlegeblätter für Gewerbe [illegible] derer Rücksicht auf baugewerbl. Constructionen, zum [illegible] und prakt. Gebrauche für Architekten und Handwerker. [illegible] Die Arbeiten der Bautischler. 6 Lfg. qu. gr. Fol. [illegible]

Böhmer, Oberbaurath, Rektor, Vorlegeblätter für Handwerk[illegible] schulen und zum Privatgebrauch. 7. Abth. A. u. d. T.: [illegible] beiten des Bautischlers. Mit erläuterndem Texte. [illegible] 2. durchgesehene Aufl. Imp.-4. Darmstadt. [illegible]

Graef, Aug., 24 Blätter moderner Tischler-Arbeiten [illegible] deilen in natürl. Größe. gr. Fol. Erfurt. [illegible]

— — Magazin moderner Tischler-Arbeiten. (Aus dessen [illegible] für Tischler" zusammengestellt und neu [illegible] Bde. geordnet.) 4. u. 5. Bd. à 16 (lith.) Bl. Zeichnungen [illegible] (lith.) Bl. Modelle. Erfurt. In Mappe. [illegible]

Borstell, Gust., Der innere Ausbau v. Wohngebäuden [illegible] lung ausgeführter Arbeiten der Maurer, Tischler, Schlosser etc. Unter Leitung von H. Strack und F. Hitzig bearb. gr. Fol. 25 Sgr. (1–7 [illegible])

Heft I. Öfen mit liegenden und stehenden Mo[illegible]
II. Öfen mit aufsteigenden Heizkanälen.
III. Verschiedene Ansichten von Öfen.
IV. Kamin-Öfen.
V. u. VI. Details.

Böhmer, Oberbaurath, Rektor, Vorlegeblätter für Handwerkschulen und zum Privatgebrauch. 5. Abth. A. u. d. T.: [illegible] zur zweckmäfsigen Construction und praktischen Ausführung von Feuerungs-Anlagen. 2. Hälfte. 2. Auflage. Imp.-4. [illegible] 1 Thlr. [illegible]

Bergsteen, K. G., Praktische Anleitung zur Anfertigung [illegible] Röhren ohne kostbare Apparate, so wie auch aller [illegible] aus Thon-, Stein- und Cementmasse herzustellenden [illegible] technischen Zwecken, wie z. B. der Brunnen- und Wasser[illegible] röhren, der Rauch- und Gasröhren, der russischen Essen [illegible] Mit 2 lith. Taf. Weimar. [illegible]

König, Johann, Grundrisse der Schlosserkunst. Enthaltend [illegible] ausgeführten und am häufigsten vorkommenden Schlosserarbeiten [illegible] neuesten Geschmacke etc. Für angehende Schlosser [illegible] buch zu Probearbeiten, so wie zum Unterricht in Gew[illegible] 3. verm. und verb. Auflage. Mit einem Atlas [illegible] (XIV [illegible]) Weimar. [illegible] 1 Thlr. [illegible]

Menoit-Dupertail, ingénieur civil, Construction des bouteroues [illegible] écrous, clefs, rondelles, goupilles, chevilles, rivets et [illegible] de la construction des vis d'Archimède. In-8. 42 colonnes [illegible] 4 pl. Paris.

Bieber, R., Die Bau-Polizei der Provinz Brandenburg (ausschliefslich der Stadt Berlin). Enthaltend die bis zum 1. Aug. 1857 erlassenen königl. Verordnungen. Nebst Nachtrag, enthaltend die bis zum 1. Mai 1857 erlassenen [illegible] Nachtrag. [illegible] 15 Sgr. [illegible] Form.

Zusammenstellung der im Regierungs-Bezirk Stettin (mit Ausnahme der Stadt Stettin) gültigen baupolizeilichen Verordnungen, nebst einem Anhang, enth.: die Feuerlöschordnung für das platte Land, die Anweisung zur Aufstellung von Etablissements-Plänen u. a. m. Amtliche Ausgabe. gr. 8. Stettin. geh. [illegible]

Dictionnaire de législation, de jurisprudence et de doctrine en matière de mines, minières, carrières, tourbières, forges, fourneaux, usines et usines métallurgiques, etc., contenant les lois, règlements, décrets, ordonnances royales, arrêtés, avis du conseil d'État et du conseil [illegible]

des eaux, ainsi que les décisions judiciaires et administratives intervenues en France et en Belgique depuis 1810 jusqu'en 1857; par un avocat à la Cour d'appel de Liége; in-8, 1re partie. Liége. à 2 Thlr.
Complet en 3 parties.

Lamé Fleury, E., ingénieur, Texte annoté de la loi du 21 avril 1810, concernant les mines, les minières, les tourbières, les carrières et les usines minéralurgiques. In-8, XVIII—191 p. Paris. 5 fr.

Sauveur, J., Législation belge des établissements industriels dangereux, insalubres ou incommodes; in-8 de 361 pages. Bruxelles. 1 Thlr. 24 Sgr.

Hagen, G., Ueber Fluth und Ebbe in der Ostsee. gr. 4. (19 S.) Berlin. 8 Sgr.

Lieussou, A., ingénieur hydrographe de la marine, Études sur les ports de l'Algérie. 2e édition, publiée par les departements de la guerre et de la marine. In-8, 169 p. et 16 cartes et planches. Paris.

Bonnin, Joseph, ingenieur de première classe des ponts et chaussées, chargé des travaux de la digue depuis 1813 jusqu'à l'achèvement; Travaux d'achèvement de la digue de Cherbourg, de 1830 à 1853; precédés d'une introduction historique sur les travaux exécutés depuis l'origine jusqu'en 1830, par Antoine-Élie de Lamblardie, inspecteur général des ponts et chaussées et des travaux maritimes. Texte in-4, 243 p., et atlas grand in-4. Batignolles. 20 fr.

Law, A., Memoir of the several operations and the construction of the Thames tunnel, by Sir Isambart Brunel. 4to, with 26 engravings on wood and copper, cloth. London. 15 s.

Thomé de Gamond, Étude pour l'avant-projet d'un tunnel sous-marin, entre l'Angleterre et la France, reliant, sans rompre charge, les chemins de fer de ces deux pays par la ligne de Grinez à Eastware, avec la carte du trace projeté et le profil du tunnel traversant le diagramme geologique du massif submergé. In-4. XII—163 p., 2 planches et un tableau. Batignolles. 20 fr.

Ronzelen, Baurath Hafenbau-Dir. J. J. van, Beschreibung des Baues des Bremer Leuchtthurmes an der Stelle der Bremerbake in der Weserausmündung. Imp.-4. Bremerhaven. 1 Thlr. 10 Sgr.

De Lesseps, Ferd., Percement de l'isthme de Suez. Documents publiés, 4e série. Montagne anglais en faveur du canal de Suez. In-8, 126 p. Paris. 3 fr.

Martin, ingenieur des ponts et chaussées, Recherches historiques et techniques sur le percement de l'isthme de Suez. In-8, 44 p. Le Mans.

Müller, Ingen. Franz, Die Gebirgsbäche und ihre Verheerungen, wie die Mittel zur Abwendung der Letzteren. Lex.-8. Landshut. 24 Sgr.

Vallès, F., ingénieur en chef des ponts et chaussées, Études sur les inondations, leurs causes et leurs effets. Les moyens à mettre en oeuvre pour combattre leurs inconvenients et profiter de leurs avantages. In-8, XXXI—520 p. et 1 pl. Batignolles.

Kleimann, Dir. C. E., Die Drainage nach eigenen Beobachtungen bei praktischer Anwendung. Mit 78 in den Text gedr. Holzschn. 12. (VIII u. 134 S.) Cassel. geh. 15 Sgr.

Instruction der Königl. General-Commission für Schlesien, für Feldmesser und Drain-Techniker zur Entwerfung und Ausführung von Drain-Plänen. Lex.-8. Berlin. geh. 10 Sgr.

Leclerc, J.-M.-J., Traité de drainage, ou Essai théorique et pratique sur l'assainissement des terrains humides. 2e édit. in-12. Bruxelles. 24 Sgr.

Barral, Drainage des terres arables, 2e édit. T. 1er. In-12. 20 f. Paris. 5 fr.

Biston, Valentin, architecte, et **Janvier**, Nouveau manuel du mécanicien-fontainier, du plombier et du pompier, contenant: l'art de découvrir et de faire jaillir les fontaines, de diriger, d'assainir et de clarifier les eaux; la theorie des pompes ordinaires, etc. Nouvelle édition. In-18. Bar-sur-Seine. 3 fr. 50 c.

Lebrun, F., Theorie générale des sources, des puits ordinaires, et des puits artésiens, dans l'état actuel de nos connaissances. In-8, 30 p. Nancy.

Strassen- und Brückenbau. Eisenbahnbau und Telegraphenwesen.

Chatignier, Commentaire des clauses et conditions générales imposées aux entrepreneurs pour l'exécution des travaux des ponts et chaussées, avec des annotations d'après le dernier état de la jurisprudence du conseil d'état. In-18. Paris.

Poliquet, Alfred, Recueil, de décrets, lois, ordonnances, règlements, circulaires, etc., concernant le service des ponts et chaussées; suivi d'une table chronologique et d'une table alphabétique des matières. In-8, 370 p. Paris.

Weishaupt, Reg.- u. Baurath Theb., Die Homberg-Ruhrorter Rheintrajeet-Anstalt. Auf Anordnung Sr. Exc. des Herrn Ministers für Handel, Gewerbe u. öffentliche Arbeiten bearbeitet. Mit 16 Kupfertafeln. gr. Fol. Berlin. 5 Thlr.

Laissle, Fr., und Ad. **Schübler**, Ingenieure, Der Bau der Brückenträger mit wissenschaftl. Begründung der gegebenen Regeln und mit besonderer Rücksicht auf die neuesten Ausführungen. gr. 8. Stuttgart. geh. 1 Thlr. 24 Sgr.

Vith, Emile, Nouveau manuel complet de la construction des chemins de fer, contenant des études comparatives sur les divers systèmes de la voie et du materiel, le formulaire des charges et conditions pour l'établissement des travaux, la série des prix pour les diverses fournitures, etc. Ouvrage accompagné d'un atlas de 16 pl. gravées sur acier. 2 vol. in-18. In-8 oblong. Bar-sur-Seine. 7 fr.

Vose, Handbook of railroad construction, for the use of american engineers, containing the necessary rules, tables and formula for the location, construction, equipment and management of railroads, as built in the United States. 500 p. in-8.

Haskoll, W. Davis, Railway construction, from the setting-out of the centre line to the completion of the works, containing instructions for ranging curves and setting-out lines and levels in earthworks, permanent way, bridges, and viaducts, on the square, on the skew, and on curves; a treatise on takings, borings etc. 2 vols. London 1857. 8. 21 Thlr.

Hoffmann, Fedr., Der Bahnhof der Berlin-Hamburger Eisenbahn in Berlin. Mit Zeichnungen auf 6 (Kupfer-) Tafeln (in gr. Fol.) und 1 Plan. Berlin. 1 Thlr. 20 Sgr.

d'Adhémar, Alex., Des chemins de fer américains. Tramways ou chemins de fer à chevaux. In-8, 104 p. et 4 planches. Paris. 4 fr.

Applications du frottement de roulement aux boites et fusées d'essieux des véhicules des chemins de fer. In-8, 35 p. et planche. Paris.

Mémoire de Sam. F. B. **Morse**, inventeur de la telegraphie électrique, présenté aux gouvernements européens. In-8, 10 p. Paris.

Blavier, E. E., Cours théorique et pratique de télégraphie électrique. Paris 1857. 18. 471 pp. Mit 6 Tafeln. 2 Thlr. 10 Sgr.

Stadt-Telegraphen Leitung, die, in Berlin zwischen der Central-Station im Königl. Postgebäude und den von den fünf Berliner Bahnhöfen abgehenden Telegraphen-Linien. Mit 11 (Kupfer-) Taf. gr. 4. (16 S.) Berlin. geh. 1 Thlr. 10 Sgr.

Knies, Prof. Dr. Karl, Der Telegraph als Verkehrsmittel. gr. 8. (IX u. 273 S.) Tübingen. geh. 1 Thlr. 13 Sgr.

Schuman, Ed., Carte de la télégraphie électrique de l'Europe centrale. 1 feuille in-plano. Bruxelles. 1 Thlr. 25 Sgr.

Rapport de la commission chargée de donner son avis sur le projet d'établissement d'un chemin de fer de Bayonne en Espagne par la vallée de la Nive et les Aldudes. In-8, 51 p. Bayonne.

Bessel, Advoc.-Anw. Aug., und Reg.-Ass. Ed. **Kühlwetter**, Das preussische Eisenbahnrecht. 2. Thl. gr. 8. (320 S.) Köln. geh. 1 Thlr. 20 Sgr. (cplt.: 2 Thlr. 15 Sgr.)

Annuaire officiel des chemins de fer, publié par l'administration de l'imprimerie centrale des chemins de fer, sous la direction de M. Petit de Coupray. Années 1852—1853. In-18, 663 p. et carte. Année 1854. In-18, 708 p. et carte. Année 1855. In-18, 756 p. et carte. Paris, chaque volume 6 fr.

Chemin de fer du Nord. Exploitation. Recueil des ordres de service et instructions de l'année 1856. Suite de la collection générale de 1846 à 1855 inclusivement. 2e sér., 1er tome. In-8, CXVIII—111 p. Lille.

Réorganisation de l'administration des chemins de fer, postes et télégraphes. In-8 de 24 pages. Bruxelles. 12 Sgr.

Maschinenbau. Schiffsbau.

Weisbach, Prof. Jul., Lehrbuch der Ingenieur- und Maschinen-Mechanik. Mit den nöthigen Hülfslehren aus der Analysis für den Unterricht an techn. Lehranstalten sowie zum Gebrauche für Techniker bearb. 3. verb. u. vervollständigte Aufl. 2. Bd.: Statik der Bauwerke und Mechanik der Umtriebsmaschinen. 3. und 4. Lfg. gr. 8. Braunschweig. à 15 Sgr. (1. II, 1—4.: 7 Thlr.)

Kronauer, Prof. J. H., Zeichnungen von ausgeführten, in verschied. Zweigen der Industrie angewandten Maschinen, Werkzeugen und Apparaten neuester Construction. Gesammelt u. mit erklärendem Text bearb. Neue Folge oder 3. Bd. 3. Lfg. Imp.-Fol. Zürich. 1 Thlr. 6 Sgr.

Portfolio John Cockerill's. Zeichnung und Beschreibung aller hauptsächlich in den Werkstätten „Cockerill" von deren Begründung an bis zur Gegenwart ausgeführten Maschinen, Werkzeuge und technischen Anlagen etc. Herausgegeben von Ingenieur und Eisenbahn-Director M. M. Frhrn. v. Weber. 27—29. Lfg. qu. Fol. Brüssel. à 20 Sgr.

Wiebe, Mühlenbaumeister, Prof. Fedr. Karl Herrm., Die Lehre von den einfachen Maschinentheilen. Mit einem Atlas und vielen in den Text eingedr. Holzschn. 2. Bd. 3. Lfg. gr. 8. geh. 2 Thlr. 10 Sgr. (1—II, 3.: 9 Thlr. 15 Sgr.)

Schmidt, Civil-Ingen. Rob., Die Fortschritte in der Construction der Dampf-Maschine während der neuesten Zeit (1854—1857) systematisch zusammengestellt u. zum Gebrauche für Techniker, Maschinenbauer, Bau-Officianten etc. bearb. Mit 4 lith. Taf. (in qu. gr. Fol.) gr. 8. Leipzig. geh. 1 Thlr. 26 Ngr.

Seraihre, Lehr Dr., Die Theorie der Dampfmaschinen, in welcher die physikal. Eigenschaften und die mechan. Wirkungen des Dampfes von der ersten Ursache der Dampfbildung, von der Wärme, abhängig gemacht werden. gr. 8. (XII u. 234 S.) Braunschweig. 1 Thlr. 10 Ngr.

Jonmann, Prof. Dr. A. H., Die Dampfmaschine. Ein Wegweiser in die Dampfmaschinenkunde für Jedermann, besonders für Fabrikanten u. angehende Techniker. Mit 132 in den Text gedr. Holzschn. br. 8. Leipzig. 1 Thlr.

Bain, J., The steam-engine; a treatise for the use of schools; with a table of hyperbolic logarithms, and practical rules for engineers. New edit. 12mo. 102, cloth. London. 3s. 6d.

Hopkinson, J., The working of steam-engine explained by the use of the indicator, being an exposition of the best means of producing the greatest effect from a given quantity of impulsive power with the least expenditure of fuel, with a description of the mode of expanding steam and the compounding of engines. 2d edit. 8vo. pp. 200, cloth. London. 7s. 6d.

Siemens. De la machine à vapeur régénératrice. Traduit de l'anglais par M. Gaugain. In-8, 1 f. Paris.

Gorpat, Dr. van dem, Die wirksamsten Mittel zur Verhinderung der Kesselstein-Bildung in den Kesseln der Dampfmaschinen, begründet durch die Entstehungs-Ursachen, und durch eine krit. Prüfung der bisher versuchten Vorbeugungsmittel. Nach dem Berichte im Bulletin du Musée de l'Industrie 1857 No. 11 frei bearb. v. W. Helling. Durchgesehen v. Prof. Helling. gr. 8. (26 S.) Prag. 4 Sgr.

— — Angaben und Pläne theils schon ausgeführter, theils gut ausführbarer englisch-amerikanischer Mahlmühlen, sowie v. den neuesten Einrichtungen der Oel-, Papier-, Loh- u. Sägemühlen. Nebst prakt. Regeln, Formeln u. (3) Tabellen (in qu. 4., gr. 4 u. qu. Fol.) über Umtriebs-, Zwischen- u. Arbeits-Maschinen. Ein nothwendiges Suppl. zu allen Mühlenbauwerken. Hrsg. v. Berg- u. Hütten-Ingen. Dr. Carl Hartmann. 2. umgearb. und sehr verm. Aufl. Nebst Atlas mit 27 lithograph. Gross-Querfoliotafeln. 8. Weimar. 2 Thlr. 20 Sgr.

Gerstenbergk, Archit. Henr. v., Mühlenbau-Katechismus. Zum Selbstunterricht für Mühlenbesitzer u. Mühlenknappen, sowie für diejenigen Zimmerleute, welche sich zu Zeugarbeitern oder Mühlenzeuchbauern heranbilden wollen. Mit 193 Fig. auf 16 lith. Taf. 8. Weimar. 1 Thlr. 15 Sgr.

Hamm, Dr. Wilh., Die landwirthschaftl. Geräthe u. Maschinen Englands. Ein Handbuch der landwirthschaftl. Mechanik u. Maschinenkunde, mit einer Schilderung der brit. Agricultur. 2. gänzlich umgearb. u. bedeutend verm. Auflage. Mit 700 in den Text gedr. Holzschn. 4—6. Lfg. gr. 8. Braunschweig. geh. 4 15 Sgr.

Schoettler, Dr. C. (F.) u. J. Andree, Civil-Ingenieure, die neueren und wichtigeren landwirthschaftlichen Maschinen u. Geräthe, ihre Theorie, Construction, Wirkungsweise und Anwendung. Ein Handbuch der landwirthschaftl. Maschinen- u. Geräthekunde zum Selbststudium u. Unterricht. Mit ca. 250 in den Text gedr. Holzschn. (In ca. 5—6 Lfgn.) 1. Lfg. gr. 8. Leipzig. 15 Sgr.

— — Sammlung von Werkzeichnungen landwirthschaftl. Maschinen u. Geräthe, nebst ausführl. Beschreibungen. 2. Serie. 3 u. 4. Hft. oder der ganzen Reihenfolge 6. u. 7. Hft. A. u. d. T.: Die neueren Dampfcultur-Geräthe u. Dampfpflüge Englands. Mit Zeichn. auf 11 (lith.) Fol.-Tafeln. gr. 4. (22 S.) Leipz. 3 Thlr. (1—7.: 20 Thlr.)

Sammlung von Zeichnungen landwirthschaftl. Maschinen, Geräthe u. theils nach den von der Königl. Landwirthschafts-Gesellschaft in Hannover ausgestellten Maschinen unter Mitwirkung mehrerer Sachverständigen bearb. mit erläuterndem Text von J. C. K. Lange u. M. Siegemann, Conrector der Polytechn. Schule hrsg. ... 1856/57. qu. Imp.-Fol. (43 Steintaf. mit 15 u. 31 S. Text in gr. 8). Hannover. 4 Thlr.

Maschinen-Verzeichniss, illustrirtes, von A. Burg & Sohn, Arbeiten-Maschinen-Fabrikanten in Wien. gr. 4. (8 S. mit 44 Steintaf.) Wien. geh. 2 Thlr.

Wiese, Oecon.-Insp. v., Die Bedeutung der transportablen Dampf-Maschine für die Landwirthschaft nach eigener Erfahrung beurtheilt. Nebst 1 lith. Tafel. gr. 8. Berlin. geh.

Etroyat, Ad. d', Traité élémentaire d'architecture navale. 3e partie. Détails de construction. In-4, 13 f. 1/2. Paris. 7 1/2 Sgr.

Labeulaye, Ch., Des bateaux transatlantiques et des questions d'ordre mécanique que soulève leur construction. In-8, 64 p. Paris. 2 fr.

Zeitschriften.

Journal für die reine u. angewandte Mathematik. Als Fortsetzung des von A. L. Crelle gegründeten Journals hrsg. unter Mitwirkung der HH. Steiner, Schellbach, Kummer, Kronecker ... [illegible] ... von C. W. Borchardt. 54 Bd. 4 Hefte. gr. 4. ... 4 Thlr.

Verhandlungen des Vereins für Kunst und Alterthum in Ulm und Oberschwaben. 11. Bericht. Der grössern Hefte 7. Folge ... (lith.) Kunstblättern (in gr. Fol.) gr. 4. Ulm.

Denkmäler, Forschungen u. Berichte als Fortsetzung der ... Zeitung hrsg. von Prof. Dr. Ed. Gerhard. 35. ... Jahrgang 1857.) (ca. 24 B.) Mit Kupfer- u. Steintaf. ... Berlin.

Bulletin de la société archéologique de France ... XII. (1854 à 1855) In-8. Paris.

Bulletin de la société archéologique de l'Orléanais ... — 1856. Tome II. In-8, 282 p. Orléans.

Annales de l'Académie d'archéologie de Belgique. Trimestre ... 1857. Tome XIV. Anvers. Par an.

Zeitschrift des Architekten- und Ingenieur-Vereins für das Königreich Hannover. (Neue Folge des Notiz-Blattes) ... Vorstande des Vereins. (Jahrg. 1857.) 4 Hefte. ...

Mittheilungen des Gewerbe-Vereins f. das Königreich ... Red. Dir. Karmarsch — Reg.-Ass. G. Niemeyer ... Jahrg. 1856 u. 1857. à 6 Hfte. (à 3—4 B.) ... Hannover. à Jahrg. 2 Thlr., einzelne ...

Mittheilungen aus dem Gebiete des Feuer-Versicherungswesens ... des Entstehens, Verhinderns und Löschens von Bränden ... der Feststellung von Brandschäden durch Sachverständige ... aus der bedeutendsten Zweigen der National-Oekonomie ... hung auf Construction, Dauer, Anwendung u. ... Gegenstände der gesammten Technik u. der Baufächer ... brauch für Verwaltungs- u. Polizei-Behörden, für Feuer-Versicherungs-Anstalten, für Baumeister u. Techniker. ... Ludw. Hoffmann. 3. Jahrgang. 1857. 6 Hefte. ... 2 Thlr.

Annales des travaux publics de Belgique. In-8. Tome ... Bruxelles.

L'ingénieur, journal scientifique des travaux ... 5e année. 1856. 2e série. In-4. ... Avril, directeur. ... Paris.

Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens in technischer Beziehung. Begründet v. Edm. Heusinger v. Waldegg. ... Scheffler. Jahrg. 1857. ... von Beurath Dr. Hermann ... Wiesbaden. 6 Hefte. gr. Lex.-8.

Moniteur des chemins de fer et des intérêts publics; 1857 ... fois par semaine par feuille de 4 pages à 4 colonnes ...

Zeitschrift des deutsch-österreichischen Telegraphen-Vereins ... hrsg. in dessen Auftrag von der Königl. Preuss. ... Direction. Red. von Dr. P. Wilh. Brix. 4. Jahrg. ... Berlin.

Portefeuille économique des machines, de l'outillage ... relatifs à la construction, aux chemins de fer, aux routes ... culture, à la navigation, à la télégraphie, etc. ... des objets les plus intéressants aux expositions ... agronomie, destiné aux ingénieurs, mécaniciens ... des ponts et chaussées, directeur ... mann, ingénieur ... In-4 à deux colonnes ... Paris. Année 1856. ... 15 fr.

Allerhöchster Erlafs vom 9. Januar 1858 — betreffend das neue Feldmesser-Reglement.

Auf Ihren gemeinschaftlichen Bericht vom 1. December v. J. erkläre Ich Mich damit einverstanden, dafs das neue Feldmesser-Reglement, so wie etwaige spätere Abänderungen und Ergänzungen desselben auf Grund des §. 53 der Allgemeinen Gewerbe-Ordnung vom 17. Jan. 1845 von den competenten Ministerien erlassen werden, ohne dafs es Meiner Genehmigung bedarf. Durch das neue Reglement oder später zu bestimmenden Gebührentaxen sollen auch in die Stelle des §. 2 des Regulativs vom 25. April 1836, betreffend die Kosten der Geschäfte der Auseinandersetzungs-Behörden (Gesetz-Sammlung für 1836 Seite 181 ff.), treten. Das Mir vorgelegte Reglement folgt hierbei zurück.

Der gegenwärtige Erlafs ist durch die Gesetz-Sammlung bekannt zu machen.

Berlin, den 9. Januar 1858.

Im Allerhöchsten Auftrage Sr. Majestät des Königs:

Prinz von Preussen.

von der Heydt. von Bodelschwingh. von Manteuffel II.

An
den Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten, den Finanz-Minister und den Chef des Ministeriums für die landwirthschaftlichen Angelegenheiten.

Allgemeines Feldmesser-Reglement vom 1 December 1857.

Unter Aufhebung des allgemeinen Reglements für die Feldmesser vom 29. April 1813 wird hierdurch auf Grund des §. 53 der Allgemeinen Gewerbe-Ordnung vom 17. Januar 1845 (Gesetz-Sammlung pro 1845 Seite 41) verordnet, was folgt:

I. Bestellung der Feldmesser.

§. 1. Die Geschäfte der Feldmesser oder Nivellirer dürfen nur von denjenigen Personen betrieben werden, welche nach vorgängiger Prüfung und Vereidigung von der Regierung als Feldmesser bestellt sind.

§. 2. Die Regierung darf nur solche Personen als Feldmesser bestellen, von deren Unbescholtenheit und Zuverlässigkeit sie sich überzeugt hat.

§. 3. Die Feldmesser sind, mit Ausnahme

a) der bei den Auseinandersetzungs-Behörden beschäftigten, und

b) der im Geschäfts-Bereiche des Rheinisch-Westphälischen Grundsteuer-Katasters angestellten, beziehungsweise beschäftigten Feldmesser,

der Disciplin der Regierungen unterworfen. Dagegen unterliegen die zu a) gedachten Feldmesser der Disciplin der Auseinandersetzungs-Behörden und des Ministeriums der landwirthschaftlichen Angelegenheiten, die zu b) aber der Disciplin des General-Directors des Grundsteuer-Katasters und des Finanz-Ministeriums. Die Feldmesser können nach näherer Bestimmung der §§. 10 und 21 des Gesetzes vom 21. Juli 1852 (Gesetz-Sammlung für 1852, Seite 465) mit Ordnungsstrafen belegt werden.

§. 4. Die nach §§. 1, 2 ertheilten Bestallungen können nach Vorschrift der §§. 71 bis 74 der Allgemeinen Gewerbe-Ordnung vom 17. Januar 1845 (Gesetz-Sammlung für 1845 Seite 41) zurückgenommen werden. Wird die Zurücknahme

der Bestallung gegen solche Feldmesser ausgesprochen, welchen im Ressort des Ministeriums für die landwirthschaftlichen Angelegenheiten Pensions-Berechtigung verliehen ist, so erfolgt gegen diese das weitere Verfahren bezüglich der definitiven Entfernung aus dem Staatsdienst durch das Ministerium für die landwirthschaftlichen Angelegenheiten im Disciplinar-Wege.

II. Ausführung der Feldmesser-Arbeiten.

§. 5. Der Feldmesser mufs sich richtiger Instrumente bedienen und ist für die Richtigerhaltung derselben verantwortlich.

§. 6. Als Einheit des Längenmaafses mufs die preussische Ruthe nach Vorschrift der Maafs- und Gewichts-Ordnung vom 16. Mai 1816 in Anwendung gebracht werden.

Die Ruthe wird zum Feldmessen in Zehn- und Hunderttheile getheilt.

§. 7. Alles Flächenmaafs mufs nach preussischen Quadratruthen und, wo es nöthig, nach Decimal-Brüchen letzteren angegeben werden.

§. 8. Wenn Längen- oder Flächen-Abmessungen, deren Maafse bezeichnet werden sollen, so mufs dies doch jederzeit nach der preussischen Ruthe bewirkt, andere Maafs durch Rechnung ermittelt werden.

§. 9. Die Winkel müssen bei allen Vermessungen Graden, deren Dreihundert und Sechszig auf den Kreis und nach deren sechszigtheiligen Unterabtheilungen werden.

§. 10. Der Feldmesser ist für die Richtigkeit ihm ausgeführten Arbeiten verantwortlich.

Derselbe ist verpflichtet, in jedem Specialfalle netste und beste Methode zur Ausführung aller Längen- und Höhenmessungen zu wählen, auch die und Ausarbeitungen deutlich, correct, vollständig und tadelfrei zu bewirken.

§. 11. Jeder Behörde bleibt vorbehalten, über führung der unter ihrer Aufsicht zu bewirkenden Arbeiten besondere Instructionen zu erlassen und dere technische Controlle der Feldmesser-Arbeiten

Eben so steht es jedem Privatmanne frei, für messer-Arbeiten, welche er ausführen läfst, zur Be ben besondere Vorschriften zu ertheilen. Stehen Anweisungen nach der Ansicht des Feldmessers gen und zweckmäfsigen Bearbeitung des ihm ertheilten trages entgegen, so mufs derselbe seine Ansicht der Arbeit begründet vortragen und die Arbeit der Auftraggeber seine Anweisung nicht modificirt. allen Fällen aber, in welchen sich der Feldmesser führung eines Geschäftes nach gegebener Anweisung ist er für die richtige Ausführung verantwortlich, sich später nicht damit entschuldigen, dafs die weisungen Ursache zu einer unrichtigen oder unzweckmäfsigen Arbeit gewesen seien.

Werden nur generelle Aufnahmen, Zusammenstellungen von Uebersichtsplänen nach alten Karten und anderen ähnlichen Arbeiten gefordert, bei welchen der im §. 10 vorgeschriebene Grad der Genauigkeit nicht zu erreichen ist, so mufs der Feldmesser die Art der Ausführung, so wie die benutzten älteren Pläne und den Grad der Genauigkeit der gelieferten Darstellung auf derselben bezeichnen.

§. 12. Die Ermittelung aller der Thatsachen und Angaben, welche durch die Natur des Auftrages bedingt werden, wie z. B. Ermittelung von Grenzen, Namen der Besitzer von

Grundstücken, Hochwasserständen und dergleichen mehr, müssen mit der gröfsten Sorgfalt bewirkt und es mufs Alles durch ausführliche Verhandlungen und Erläuterungen dargethan werden. Der Feldmesser ist für die Vollständigkeit solcher Ermittelungen und für die richtige Aufnahme und Darstellung der ihm gemachten Angaben in gleicher Weise verantwortlich, wie für alle seine übrigen Arbeiten.

§. 13. Der Feldmesser ist verpflichtet, die auf dem Felde zu führenden Vermessungs-Manuale (Feldbücher) in geordneten zusammenhängenden Heften, von gutem festem Papier, so deutlich, correct und übersichtlich zu führen, dafs auch jeder andere Feldmesser im Stande ist, die Auftragung danach zu bewirken. Das Datum, an welchem die Aufnahme geschehen ist, mufs ebenfalls deutlich im Feldbuche bezeichnet werden. Haben bei der Aufnahme Versehen stattgefunden, welche bei einem richtigen Verfahren bei der Auftragung unbedingt sichtbar werden müssen, so dürfen Rectificationen niemals durch Abänderung des im Feldbuche bereits Verzeichneten bewirkt werden, sondern es sind dann besondere deutliche Bemerkungen oder Nachträge zuzufügen.

§. 14. Dasselbe (§. 13.) gilt auch von den Nivellements und Peilungs-Manualen und von allen durch den Feldmesser auf dem Felde geführten Arbeits-Büchern, Heften, Mefstischblättern u. s. w.

§. 15. Die sämmtlichen Arbeitshefte und Tabellen müssen jederzeit, auch während der Arbeit, vollständig geordnet und übersichtlich gehalten werden.

§. 16. Auf den Brouillon-Plänen müssen die Stationslinien, so wie sie aus dem Feldbuche aufgetragen sind, mit feinen (in der Regel mit rothen) Linien ausgezogen und, übereinstimmend mit dem Feldbuche, durch Nummern oder Buchstaben bezeichnet werden.

§. 17. Bei den für jede gröfsere Vermessung unentbehrlichen Hauptlinien oder trigonometrisch berechneten Haupt-Dreiecken sind die Längen der wirklich gemessenen Linien, desgleichen die trigonometrisch berechneten Längen, so wie die Winkel einzuschreiben.

Die Linien sind in Unter-Abtheilungen von 50 oder 100 Ruthen sorgfältig sichtbar einzutheilen.

§. 18. Die wahre Nordlinie und, bei Aufnahme mit der Boussole, die Abweichung der Magnetnadel von derselben, mufs auf dem Plane möglichst genau bezeichnet werden.

§. 19. Aufser den durch Pfähle sorgfältig zu bezeichnenden Stationspunkten, müssen in den Hauptlinien und in den Winkelpunkten der trigonometrischen Dreiecke noch besonders möglichst unverrückbare feste Punkte gebildet und es mufs die Lage dieser Punkte und Linien durch geschriebene Maafsangaben mit anderen unverrückbaren Gegenständen in Beziehung gebracht werden. Eben so sind die Nivellements an zahlreiche unverrückbare Punkte anzuschliefsen.

§. 20. Ueberhaupt ist der Feldmesser verpflichtet, in jedem einzelnen Falle die geeignetsten Maafsregeln in Anwendung zu bringen, um die allgemeinste Anwendbarkeit, Deutlichkeit und dauernde Brauchbarkeit seiner Arbeit zu sichern.

§. 21. Wenn nicht durch besondere Anweisungen oder Vereinbarungen ein Anderes festgesetzt ist, mufs zur Auftragung der Flächenmessung jederzeit der Maafsstab von $\frac{1}{2500}$ der wirklichen Länge gewählt werden.

§. 22. Die Auftragung der Nivellements erfolgt, sofern nicht abweichende Vorschriften ertheilt sind, in den Längen nach dem Maafsstabe von $\frac{1}{2500}$ der wirklichen Länge, und in den Höhen nach dem vierundzwanzigsten Maafsstabe, bei welchem $\frac{1}{24}$ Ruthe 1 preufsischen Fufs darstellen.

III. Revision der Feldmesser-Arbeiten.

§. 23. Mit Ausschlufs der dem Rheinisch-Westphälischen Grundsteuer-Kataster zum Grunde liegenden Vermessungen, hinsichtlich deren Revision besondere Vorschriften bestehen, kann Jeder, der bei der Richtigkeit einer Feldmesser-Arbeit erweislich ein Interesse hat, eine Revision derselben verlangen.

§. 24. Von den Regierungen werden, im Einverständnifs mit den Auseinandersetzungs-Behörden, besondere Revisoren aus der Zahl der im Regierungs-Bezirke arbeitenden Feldmesser ernannt. Nur die von diesen Revisoren ausgeführten Revisionen haben öffentlichen Glauben.

§. 25. Die Revisoren sind für die zweckmäfsige Ausführung und für die Richtigkeit der von ihnen vorgenommenen Revisionen verantwortlich.

§. 26. Anträge auf Revision von Vermessungen sind in Auseinandersetzungs-Angelegenheiten bei der Auseinandersetzungs-Behörde, in allen anderen Fällen bei der Regierung anzubringen. Ueber das Ergebnifs der Revision ist demnächst von der hiernach competenten Behörde mittelst Bescheides nach Maafsgabe der nachfolgenden Vorschriften (§§. 27 bis 33) zu befinden.

§. 27. Der Feldmesser, welcher die Arbeit ausgeführt hat, mufs von der bevorstehenden Revision zeitig in Kenntnifs gesetzt und eingeladen werden, derselben beizuwohnen. Es steht ihm frei, bei der Revision persönlich zu erscheinen oder einen anderen Feldmesser zu seiner Vertretung zu bestellen. Im Falle des Ausbleibens wird mit der Revision dennoch vorgegangen.

§. 28. Bei der Revision sind vom Revisor zunächst auch die Feldbücher, Berechnungen u. s. w. einzusehen und einer Prüfung zu unterwerfen.

§. 29. Die Resultate der Revision und die gefundenen Maafse sind in einer Verhandlung ausführlich darzulegen. Diese Verhandlung ist, wenn der Feldmesser, dessen Arbeit revidirt wird, oder ein Vertreter desselben anwesend ist (§. 27), von dem Feldmesser oder seinem Vertreter mit zu unterzeichnen.

Bei den auf der Karte aufzutragenden Revisions-Linien sind die bei der Nachmessung gefundenen Maafse genau einzuschreiben. Wo der Raum dies nicht gestattet, oder wo durch die Einschreibung Undeutlichkeiten herbeigeführt werden können, sind die Revisions-Linien besonders aufzuzeichnen und darin die gegen die früheren Messungen gefundenen Differenzen einzutragen.

§. 30. Die Messung wird als richtig angesehen, wenn bei der Revision die Differenzen nicht gröfser gefunden werden, als

a) bei Längen-Messungen

auf ebenem und wenig coupirtem Terrain $\frac{1}{300}$ der wirklichen Länge, auf bergigem, sehr unebenem und coupirtem Terrain $\frac{1}{200}$ der wirklichen Länge;

b) bei Flächen-Messungen

unter 3 Morgen pro Morgen 2½ □Ruthen,
von 3 bis incl. 30 Morgen pro Morgen 1½ □Ruthen,
über 30 Morgen pro Morgen 1¼ □Ruthen.

c) bei Höhen-Messungen

auf	10	Ruthen Länge	0,212 Zoll	oder	2,5	Linien,
-	50	- -	0,474 -	-	5,7	-
-	100	- -	0,671 -	-	8,0	-
-	500	- -	1,500 -	-	1 Zoll 6,0	Linien.
-	1000	- -	2,121 -	-	2 - 1,5	-
-	1500	- -	2,598 -	-	2 - 7,2	-
-	2000	- -	3,000 -	-	3 - —	-

Zur Revision eines Nivellements sind ganz besonders zuverlässige und zweckentsprechende Instrumente anzuwenden.

§. 31. Ergiebt die Revision nicht größere als die vorbeschriebenen Differenzen, so ist der Extrahent die Kosten zu tragen verpflichtet.

§. 32. Finden sich dagegen größere Differenzen, so fallen dem Feldmesser, der die ungenaue Arbeit ausgeführt hat, die Revisions-Kosten zur Last, überdies ist derselbe zur unentgeltlichen Vervollständigung der Arbeit verpflichtet.

§. 33. Ueberstei[illegible] die Differenzen das Doppelte der nach §. 30 zulässigen [illegible], so ist die Arbeit entweder ganz oder theilweise unbrauchbar [illegible]. Der Revisor hat sich in seinem Gutachten ausführlich [illegible] motiviren darüber zu äußern, sofern die Arbeit überhaupt [illegible] noch für brauchbar zu erachten sei, und es ist demnächst von [illegible] der Behörde, welche die Revision veranlaßt hat (§. 26), [illegible] hierüber Entscheidung zu treffen. Auch bleibt es deren Bestimmung überlassen, ob die Rectification der Arbeit durch den [illegible] Feldmesser, welcher die Arbeit ausgeführt hat, oder für [illegible] dessen Rechnung durch einen andern bewirkt werden soll.

§. 34. Der Recurs gegen den in Folge des Revisions-Verfahrens ergehenden Bescheid (§. 26) ist bei solchen Arbeiten, welche im Auftrage einer Auseinandersetzungs-Behörde ausgeführt sind, bei dem Ministerium für die landwirthschaftlichen Angelegenheiten, in allen andern Fällen aber bei dem Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten anzubringen.

Dem Ministerium bleibt es überlassen, auf Grund der vorhandenen Vorlagen Entscheidung zu treffen oder behufs derselben eine neue Revision durch einen zweiten Revisor, unter Zuziehung des ersten Revisors und des Feldmessers, welcher die Arbeit ausgeführt hat, zu veranlassen.

Durch den Recurs-Bescheid des Ministeriums wird nicht nur über die Beschaffenheit der Arbeit, über die gegen die Richtigkeit der Revision erhobenen Einwendungen und über die etwa nöthig werdende Rectification, Vervollständigung oder Neufertigung der Arbeit schließlich entschieden, sondern auch in Betreff der sämmtlichen Kosten darüber Festsetzung getroffen, wem dieselben zur Last zu legen, resp. wie sie zu repartiren sind. Gegen diese Entscheidung findet keine weitere Berufung statt.

§. 35. Werden bei der Revision Differenzen gefunden, welche das Doppelte der nach §. 30 zulässigen übersteigen, oder werden sonst die Arbeiten [illegible] eines Feldmessers so unrichtig und mangelhaft befunden, daß in Betreff der Zuverlässigkeit oder der Befähigung desselben Zweifel entstehen, so sind die Arbeiten und die darüber gepflogenen Verhandlungen durch die betreffende Regierung dem Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten zur Beschlußnahme vorzulegen, ob das Verfahren wegen Zurücknahme der Bestallung (§. 4) einzuleiten sei.

IV. Bezahlung der Feldmesser-Arbeiten.

§. 36. Die Feldmesser-Arbeiten werden entweder nach Gebührensätzen oder nach Diätensätzen bezahlt.

Werden von den Behörden für die unter ihrer Leitung anzufertigenden Arbeiten besondere Gebühren- oder Diätensätze vorher nicht vereinbart, oder hat zwischen Privaten und den von denselben beauftragten Feldmessern eine bestimmte rechtsgültige Vereinigung nicht stattgefunden, so gelten für die nach der Publication dieses Reglements an Feldmesser ertheilten Aufträge und unter ihrer Leitung anzufertigenden Arbeiten die nachstehenden Bestimmungen (§. 37 bis 52).

§. 37. Bei Vermessungen, welche den Bedingungen entsprechen, die an eine für eine Auseinandersetzungs-Angelegenheit bestimmte Aufnahme gestellt werden müssen, wird bei ebenem Terrain 1 Sgr. 9 Pf. pro Morgen gezahlt, in coupirtem oder bergigem Terrain kann der Gebührensatz bis zu 1 Sgr. 6 Pf. pro Morgen erhöht werden.

§. 38. Wenn in einer Haupt-Feldabtheilung die Zahl der Parcellen, deren Aufnahme und Berechnung nothwendig war, die Hälfte der Morgenzahl erreicht, so wird eine Zulage von 2 Pfennigen pro Morgen gewährt.

§. 39. Kommen in einer Feldmark einzelne, über 50 Morgen große Flächen vor, bei welchen nur der Umfang [illegible] etwa die Fläche durchschneidenden Hauptlinien gemessen [illegible] den durften, so werden nach Maaßgabe der Terrain-Beschaffenheit (§. 37) nur 10 resp. 12 Pfennige pro Morgen gezahlt.

§. 40. Für die vorstehend bezeichneten Sätze [illegible] der Feldmesser folgende Gegenstände, gehörig geordnet [illegible] liefern

a) die nach §. 12 aufgenommenen Verhandlungen [illegible] Mittheilungen, so wie die bei Ausführung der [illegible] geführten Acten;

b) die sämmtlichen in §. 13 bezeichneten Vermessungs-[illegible] nale (Feldbücher), ebenso die etwanigen [illegible] gen, trigonometrischen Sätze, so wie die speciellen [illegible] chen-Berechnungen, dieselben mögen nach Originalmaaßen [illegible] Zirkelmaaßen, oder mit besonderen zur Flächen[illegible] nung geeigneten Instrumenten bewirkt sein [illegible]

c) das Brouillon des Vermessungs-Registers in [illegible] Auseinandersetzungs-Arbeiten erforderlichen [illegible] eine Reinschrift desselben;

d) einen nach §. 16 vorschriftsmäßig aufgetragenen [illegible] deutlich, ohne Färbung zu großer Flächen [illegible] Brouillon-Plan;

e) eine Copie der Brouillon-Karte, als Reinkarte ohne Eintragung der Stationslinien, jedoch [illegible] und Eintheilung der gemessenen oder [illegible] berechneten Hauptlinien und Dreiecke.

Sowohl zum Brouillon-Plane, als zur Reinkarte [illegible] llpapier guter Qualität genommen werden, welches [illegible] Leinwand oder Kattun so lange Zeit vor dem Gebrauch [illegible] fältig aufgezogen sein muß, daß ein nachtheiliges [illegible] nicht mehr stattfinden kann.

§. 41. Für Anfertigung von Vermessungs-Registern [illegible] fertigen Karten wird, ohne Preis-Erhöhung für coupirtes bis bergiges Terrain, ein Drittheil der in den §§ 37 [illegible] gestellten Gebührensätze gezahlt.

§. 42. Das Copiren von Karten wird nach [illegible] Sätzen bezahlt:

für jedes Hundert-Theil der Quadrat-Ruthe dem [illegible] ten Raumes, wobei die Schrift, in mäßiger und [illegible] lichkeit entsprechender Größe mitgerechnet wird, [illegible]

Maaßstabe

von $\frac{1}{1000}$	der natürlichen Größe	1 Thlr.	[illegible]
- $\frac{1}{2000}$	-	1 -	10 Sgr.
- $\frac{1}{3000}$	-	1 -	15 -
- $\frac{1}{5000}$	-	2 -	20 -

Copien nach kleineren Maaßstäben sind gegen Diäten [illegible] bewirken.

§. 43. Alle Flächen-Vermessungen anderer, als der im §. 37 bezeichneten Art, z. B. die Aufnahme von städtischen Grundstücken, Dorflagen, Gärten und Wörthen, desgleichen die Eintheilung von Feldmarken, ferner Fluß- und Strom-Vermessungen, die Aufnahme von Wegen, einzelnen Linien u. s. w., so wie alle Nivellements, werden, wenn nicht etwas Anderes vereinbart ist, nach Diätensätzen bezahlt.

§. 44. Bei Beschäftigung gegen Diäten muß jeder Feldmesser täglich mindestens 8 Stunden arbeiten.

§. 45. Das Tagebuch, welches von dem Feldmesser [illegible]

führen und jeden Abend pflichtmäfsig zu vervollständigen ist, und die Feldbücher, Nivellements-Tabellen, trigonometrische Flächen- und Eintheilungs-Berechnungen müssen am Schlusse jedes Tages das Geleistete vollständig nachweisen.

Das Tagebuch ist den einzelnen Diäten-Liquidationen stets beizufügen.

§. 46. Der Feldmesser ist für die Richtigkeit der Angaben im Tagebuche, im Feldbuche und in den Berechnungen verantwortlich. Bei absichtlich unrichtigen Angaben ist, in Folge des dadurch an den Tag gelegten Mangels der erforderlichen Zuverlässigkeit, jederzeit das Verfahren wegen Zurücknahme der Bestallung (§. 4) einzuleiten.

§. 47. Mit den Zeichnungen der Aufnahmen und den vollendeten Arbeiten sind auch die Vermessungs- und Nivellements-Manuale (Feldbücher), desgleichen die Mefstischblätter, überhaupt alle Arbeiten, die zur Auftragung gedient haben, so wie die trigonometrischen Flächen- und sonstigen Berechnungen vollständig geordnet und übersichtlich abzuliefern.

§. 48. Wenn bei der Ertheilung des Auftrages nicht besondere Bestimmungen stattgefunden haben, so kommt dem Feldmesser sowohl für den Arbeits- als für den Reisetag, ohne Unterschied, ob an dem letzteren auch gearbeitet worden oder nicht, ein Diätensatz von zwei Thalern zu.

§. 49. Vermessungs-Revisoren beziehen bei den Geschäften und Reisen, welche ihnen behufs Feststellung der Richtigkeit der von andern Feldmessern ausgeführten Messungen und Berechnungen übertragen werden, drei Thaler Diäten.

Wird den Vermessungs-Revisoren die Rectification der als unrichtig erkannten Arbeiten übertragen, so erhalten dieselben dafür nur den nach §. 48 zu gewährenden Diätensatz.

§. 50. Wenn den Feldmessern und Revisoren die zu den Arbeiten auf dem Felde erforderlichen brauchbaren und geübten Handarbeiter nicht gestellt werden, so können sie dieselben für Rechnung der Interessenten in der nothwendigen Zahl annehmen und denselben, wegen der schwierigeren und mehr Geschicklichkeit erfordernden Arbeit ein, das ortsübliche bis zu fünf und zwanzig Procent übersteigendes Tagelohn bewilligen. Auch werden den Feldmessern und Revisoren die Anschaffungskosten der zu den Vermessungen und Nivellements erforderlichen Pfähle, so wie die sonstigen baaren Auslagen für Kahnmiethe, Botengänge u. s. w., insofern die Betheiligten die Natural-Lieferungen und Leistungen ablehnen, gegen quittirte Beläge vergütigt.

§. 51. Feldmesser und Revisoren erhalten, um sich von ihrem Wohnorte oder von ihrem derzeitigen Aufenthaltsorte an den Ort der Vermessung und zurück zu begeben, inclusive Fortschaffung der Karten und Instrumente:

a) bei Reisen auf Eisenbahnen oder auf Dampfschiffen pro Meile 7 Sgr. 6 Pf. und aufserdem für jeden Zu- und Abgang nach und von der Eisenbahn zusammen 15 Sgr.;
b) bei Reisen, welche nicht auf Eisenbahnen oder Dampfschiffen zurückgelegt werden, pro Meile 20 Sgr.

§. 52. Für das zu den Karten und Zeichnungen zu verwendende Zeichnenpapier bester Qualität werden pro $\frac{1}{10}$ Quadrat-Ruthe 3 Sgr. 9 Pf., wenn dasselbe aber auf Kattun oder Leinwand aufgezogen ist, 7 Sgr. 6 Pf. vergütet. Andere Auslagen für Schreib- und Zeichnen-Materialien können nicht liquidirt werden.

§. 53. Entstehen Zweifel über die Richtigkeit der von dem Feldmesser aufgestellten Liquidationen seiner Gebühren, Diäten oder Auslagen, sei es, weil die angesetzten Sätze bestritten oder weil die ungenügende Beschaffenheit der abzuliefernden Gegenstände oder ungenügende Leistungen in der verwendeten Zeit behauptet werden, so erfolgt die Festsetzung

der Liquidation durch die Regierung resp. die betreffende Auseinandersetzungs-Behörde auf Grund des Gutachtens eines von ihr zu bestimmenden Beamten, welcher die Feldmesser-Prüfung bestanden hat. Dieser Beamte ist verpflichtet, die Arbeiten des Feldmessers mit den Feldbüchern, Tagebüchern und Berechnungen genau zu vergleichen und dann die etwa für nöthig erachteten Reductionen gehörig zu begründen.

Die Kosten dieser Revision trägt jedesmal der Extrahent, vorbehaltlich des Regresses an den Feldmesser. In Bezug auf die Prüfung der Feldmesser-Liquidationen bei den Auseinandersetzungs-Behörden verbleibt es bei der bisherigen Einrichtung, wonach die Feldmesser diese Kosten selbst zu tragen haben.

§. 54. Gegen diese Festsetzung (§. 53) steht bei Arbeiten, welche im Auftrage einer Auseinandersetzungs-Behörde ausgeführt sind, der Recurs an das Ministerium für die landwirthschaftlichen Angelegenheiten, in allen andern Fällen an das Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten, binnen 6 Wochen nach Empfang der Mittheilung über die erfolgte Festsetzung, offen.

Gegen die Entscheidung des Ministeriums findet keine Berufung statt.

§. 55. Die obigen Bestimmungen über das Verfahren bei Prüfung und Festsetzung der Feldmesser-Liquidationen (§§. 53, 54) findet in allen Fällen und auch dann statt, wenn andere, als die in dem gegenwärtigen Reglement festgesetzten Gebühren- oder Diätensätze vereinbart sein sollten, es sei denn, dafs durch die betheiligte Behörde oder Privatperson ein Sachverständiger, welcher die Feldmesser-Prüfung bestanden hat, zur endgültigen Festsetzung der Liquidationen ausdrücklich bestimmt ist und der Feldmesser der Festsetzung seiner Liquidationen durch diesen Sachverständigen mit gänzlichem Ausschlusse der Reglements-Bestimmungen sich rechtsgültig unterworfen hat.

Berlin, den 1. December 1857.

Der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.
von der Heydt.

Der Finanz-Minister.
von Bodelschwingh.

Ministerium für die landwirthschaftlichen Angelegenheiten.
von Manteuffel.

Circular-Verfügung vom 21. Februar 1858, die Revision baulicher Einrichtungen und Reparaturen in Königlichen Dienstwohnungen Seitens der Baubeamten betreffend.

Der Königlichen Regierung eröffne ich, dafs die Circular-Verfügung vom 6. Juni v. J., nach welcher bei baulichen Einrichtungen und Reparaturen an Königlichen Dienstwohnungen im Ressort des Ministeriums für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten und des Finanz-Ministeriums, deren Kosten unter 20 Thlr. betragen, die Revision durch die Kreis-Baubeamten nur dann erforderlich ist: „wenn wesentliche Veränderungen an dem bestehenden Bauwerke oder solche Vorkehrungen bezweckt werden, welche eine besondere, nur Bauverständigen beiwohnende Sachkenntnifs erfordern," nach Zustimmung der betreffenden Herren Minister fortan auch auf die Königlichen Dienstwohnungen im Ressort der übrigen Ministerien Anwendung findet, mit Ausnahme der zum Ressort des Ministeriums für die landwirthschaftlichen Angelegenheiten gehörigen höheren Lehr-Anstalten, für welche besondere Bautechniker angestellt sind, sowie der Dienstwohnungen im Ressort der Militair-Verwaltung, für welche die mittelst Aller-

höchster Cabinets-Ordre vom 25. März 1839 bestätigte Geschäfts-Ordnung für das Garnison-Bauwesen Gültigkeit behält.

Berlin, den 21. Februar 1858.

Der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.
von der Heydt.

An sämmtliche Königliche Regierungen incl. Sigmaringen und an die Königl. Ministerial-Bau-Commission hier.

Circular-Verfügung vom 19. April 1858, die Aufstellung von Baumaterialien-Verzeichnissen in den einzelnen Baukreisen betreffend.

Bei der stets in Zunahme begriffenen Bauthätigkeit, bei den Fortschritten der Bau-Constructionslehre und bei den tief eingreifenden Veränderungen in derselben, welche durch Anwendung der Naturwissenschaften, sowie durch Auffindung oder Bereitung früher nicht gekannter oder benutzter Baumaterialien hervorgetreten sind, erscheint es von der höchsten Wichtigkeit, die Aufmerksamkeit der Baubeamten nicht allein auf die in ihren Geschäftsbezirken schon allgemein gebräuchlichen Baumaterialien hinzulenken, sondern auch auf solche, deren nützliche und vortheilhafte Verwendung noch anzubahnen ist, sei es durch Ausbeutung neuer Fundorte oder durch Benutzung der in neuerer Zeit so sehr verbesserten Transport-Anstalten.

Nur die genaueste Kenntniss der in den Materialien zu Gebote stehenden Constructionsmittel macht eine geeignete Wahl unter denselben, eine solide und dabei Kosten ersparende Ausführung möglich.

Wie lohnend die Erforschung des Bodenreichthums werden kann, haben die seit längerer Zeit in Frankreich der Auffindung und Nutzbarmachung guter Materialien zur Mörtel- und Cementbereitung zugewendeten Bestrebungen dargethan; nicht minder die glänzenden Erfolge, welche die dem Bau der Weichselbrücke bei Dirschau vorangegangenen Untersuchungen und die darauf gegründeten Fabricationen geeigneter Baumaterialien geliefert haben.

Es ist zwar anzunehmen, dass viele Baubeamte schon bisher bemüht gewesen sind, sich gehörige Kenntniss von den in ihren Geschäftskreisen benutzten Baumaterialien zu erwerben und früher unbenutzte zur Verwendung heranzuziehen; aber häufig beschränken sich diese Bemühungen auf gelegentliche Notizen für die Aufstellung von Kosten-Anschlägen, und nur selten werden die erworbenen Kenntnisse und Erfahrungen in geordneter übersichtlicher Weise in den Dienst-Acten so niedergelegt sein, dass sie bei einem Amtswechsel dem Nachfolger gehörig nutzbar werden und als Basis für die Erweiterung dienen können, oder zu ihrer Verbreitung in weiteren Kreisen geeignet sind.

Um eine planmässige Sammlung von Notizen, Beobachtungen und Erfahrungen über die wichtigeren Baumaterialien herbeizuführen, die allmälige Erweiterung und allgemeinere Nutzbarmachung der von Einzelnen erworbenen Kenntnisse anzubahnen und die Aufmerksamkeit für diesen Gegenstand rege zu erhalten, ist es die Absicht, allgemeine Vorschriften für die Aufstellung von Baumaterial-Verzeichnissen in den einzelnen Baukreisen zu erlassen.

Zur Erreichung einer möglichsten Uebersichtlichkeit und Gleichmässigkeit erscheint eine tabellarische Form der Verzeichnisse am zweckmässigsten; auch wird es rathsam sein, zunächst nur die Hauptmaterialien der Maurer-, Steinmetz- und Dachdecker-Arbeiten, letztere, soweit sie Ziegel- und Schieferdächer betreffen, zu berücksichtigen. Die Verzeichnisse würden demnach folgende Abtheilungen erhalten:

I. Natürliche Steine; nämlich Quadersteine, gewöhnliche Bruchsteine, Dachschiefer und Geschiebe;

II. Künstliche Steine; als Mauersteine und Dachsteine;

III. Mörtelmaterialien: Kalk, Gips, Cemente, Mergel, Kies, Sand und andere Zuschläge.

Die einzelnen Spalten der Tabellen würden Auskunft zu geben haben: über Art, Lage, Namen und Eigenthums-Verhältnisse der Gewinnungs- oder Fabrications-Orte, über die ungefähre Grösse des Betriebes an denselben, über den Preis des gewonnenen oder fabricirten Materials, die Abfuhrwege und die Transportkosten bis zum nächsten grösseren Verbrauchs-Orte, sowie über die Beschaffenheit, Brauchbarkeit und besonderen Eigenschaften des Materials.

ad I. würde z. B. anzugeben sein: die Art des Gesteines, dessen Lagerungs-Verhältnisse, die Grösse und Form der gewöhnlich oder ausnahmsweise zu erhaltenden Stücke, die Widerstandsfähigkeit und Dauer des Materials, dessen Verhalten bei verschiedenen Witterungs-Einflüssen und in Berührung mit Feuer oder Wasser etc. Namentlich für Quadersteine sind dergleichen Angaben wichtig und hierbei, so weit als möglich, Beobachtungen an älteren vorhandenen Bauwerken zu Rathe zu ziehen, über die, sowie über besondere Verwendungs-Arten des Materials, specielle örtliche Verhältnisse und die Art des Betriebes in der Spalte für Bemerkungen nähere Auskunft gegeben werden kann.

ad II. würden ausser der Widerstandsfähigkeit und Wetterbeständigkeit des Fabricates auch die Regelmässigkeit der Form, die Dimensionen, die Farbe und die Fabrications-Art desselben, sowie die Herstellung von Formsteinen und Ornamenten Gegenstände der Beachtung, auch Bemerkungen über die Beschaffenheit und Ausdehnung der Lehmlager, sowie Hinweisungen auf mögliche Verbesserungen in der Fabrication sehr wohl am Orte sein.

ad III. wären von Wichtigkeit: die Angabe der chemischen Verhältnisse der Kalke, Mergel und Cemente, soweit dieselben bekannt sind; die hydraulischen Eigenschaften, die [illegible] Materialien [illegible] schungs-Methoden und die Ausgiebigkeit dieser [illegible] die verschiedenen Arten der Mörtelbereitung und [illegible] Verhalten Verhältniss der Bestandtheile des Mörtels, dessen Bindekraft, bei verschiedenen Verwendungs-Arten mit Bezug auf [illegible] Erhärtungs-Grad und Wetterbeständigkeit. Auch hier wären Bemerkungen über die Ausdehnung der Lager, das [illegible] liche Vorhandensein noch unbenutzter, namentlich zur Herstellung hydraulischer Mörtel und Cemente geeigneter Stoffe und Vorschläge zu deren gelegentlicher Ausbeutung sehr zu wünschen.

Es ist selbstverständlich, dass Angaben in der angedeuteten Ausdehnung nur bei den besseren Materialien und bei den Haupt-Ausbeute-Orten mit permanentem Betriebe beizubringen sein werden.

Sind in allen Baukreisen derartige Material-Verzeichnisse hergestellt, so wird eine übersichtliche Zusammenstellung derselben nach Regierungs-Bezirken den Regierungs-Baurathen bei der Beurtheilung der ihnen zur Revision vorliegenden Bauprojecte wesentliche Dienste leisten können, auch wie [illegible] Stand setzen, auf die Vervollständigung der Nachweisungen, [illegible] die Heranziehung bisher unbenutzter Materialien [illegible] grösserer Bau-Ausführungen, sowie auf die Regsamkeit der Bezirks-Baubeamten für das Studium der ihnen zu Gebote stehenden Baumaterialien hinzuwirken.

Eine über das ganze Staats-Gebiet sich erstreckende Zusammenstellung der vorzüglicheren Materialien kann [illegible] Nutzen [illegible] Bau-Unternehmungen von wesentlichem [illegible]

Da Localverhältnisse es wünschenswerth machen, [illegible] dass denselben bei dem Erlass allgemeiner Vorschriften [illegible]

rung getragen werde, auch von mehreren Königlichen Regierungen schon Versuche zu einer Zusammenstellung der Baumaterialien-Verhältnisse ihrer Departements gemacht und dabei zu benutzende Erfahrungen gesammelt sein mögen, so veranlasse ich die Königliche Regierung, innerhalb 3 Monaten zu berichten, was von derselben in der bezeichneten Richtung bereits geschehen ist, auch sich motivirend darüber zu äufsern, inwiefern im dortigen Bezirke Verhältnisse bestehen, die eine besondere Berücksichtigung wünschenswerth machen, und wie der beabsichtigte Zweck ohne eine zu grofse Belastung der Baubeamten zu erreichen steht und ob es zulässig erscheint, noch auf anderem Wege, als durch die Bezirks-Baubeamten, Beiträge zu den Baumaterialien-Verzeichnissen zu erlangen.

Berlin, den 19. April 1857.

Der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.
von der Heydt.

An die Königl. Ministerial-Bau-Commission hier und sämmtliche Königl. Regierungen.

Personal-Veränderungen bei den Baubeamten.

Des Königs Majestät haben
dem Regierungs- und Baurath Ritter zu Merseburg den Charakter als Geheimer Regierungsrath und
den Bauinspectoren Vogt zu Lyck und Bergmann zu Breslau den Charakter als Baurath verliehen,
sowie ferner die Eisenbahn-Bauinspectoren
Löffler zu Aachen und
Oberbeck zu Cüstrin
zu Eisenbahn-Directoren mit dem Range der Räthe IV. Klasse ernannt.

Dem p. Löffler ist die Stelle des 2ten Mitgliedes der K. Direction der Ostbahn zu Bromberg und
dem p. Oberbeck die Stelle des technischen Mitgliedes der K. Direction der Oberschlesischen Eisenbahn zu Breslau verliehen.

Der Regierungs- und Baurath Oppermann ist zum Vorsitzenden der K. Commission für den Bau der Königsberg-Eydtkuhner Eisenbahn ernannt und von Breslau nach Königsberg i. Pr. versetzt.

Der Eisenbahn-Bauinspector Hoffmann zu Breslau ist zum technischen Mitgliede der K. Direction der Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter Eisenbahn zu Aachen und
der Eisenbahn-Baumeister Rampold zu Posen zum Eisenbahn-Bauinspector ernannt worden. Dem Letzteren ist die Betriebs-Inspector-Stelle bei der Breslau-Posen-Glogauer Eisenbahn zu Breslau verliehen.

Ferner sind zu Eisenbahn-Bauinspectoren ernannt:
der Eisenbahn-Baumeister Siegert zu Breslau,
der Eisenbahn-Baumeister Behm zu Schneidemühl und
der Eisenbahn-Baumeister Mentz zu Cüstrin.

Dem p. Siegert ist die Betriebs-Inspector-Stelle der Oberschlesischen Eisenbahn zu Breslau,
dem p. Behm die Betriebs-Inspector-Stelle bei der Ostbahn zu Frankfurt a. d. O. und
dem p. Mentz die Betriebs-Inspector-Stelle bei der Ostbahn zu Schneidemühl übertragen.

Ernannt sind ferner:
der Gräflich-Stollberg'sche Baurath Meyer zum Kreis-Baumeister in Liebenwerda, wohin der Wohnsitz des bisherigen Kreis-Baumeisters zu Herzberg verlegt ist,
der Kreis-Baumeister von Viebahn zum Baumeister bei dem K. Bergamte zu Saarbrücken,
der Baumeister Jul. Dieckhoff zum Eisenbahn-Baumeister bei der Stargard-Posener Eisenbahn in Posen,
der Baumeister Lent zum Eisenbahn-Baumeister bei der Cosel-Oderberger (Wilhelms-) Bahn zu Ratibor,
der Baumeister Herm. Treuding zum Baumeister bei der K. Verwaltung der Hüttenwerke Königshütte, Gleiwitz und Rybnick zu Königshütte,
der Baumeister Ilse zum Eisenbahn-Baumeister bei der Breslau-Posen-Glogauer Eisenbahn zu Lissa,
der Baumeister Magnus zum Eisenbahn-Baumeister bei der Ostbahn zu Nakel, und
der Baumeister Vogt zum Eisenbahn-Baumeister bei der Ostbahn zu Cüstrin.

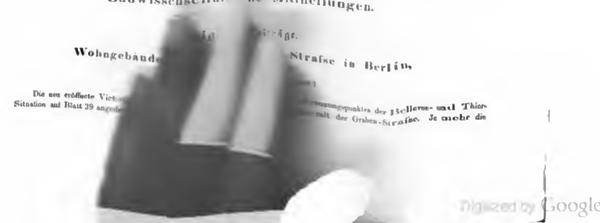
Der Eisenbahn-Bauinspector Lange zu Cüstrin ist nach Königsberg i. Pr. zur K. Commission für den Bau der Königsberg-Eydtkuhner Eisenbahn versetzt worden; ebenso der Kreis-Baumeister Kirchhoff von Landsberg a. d. W. nach Wehlau.

Der freiwillige Austritt des Kreis-Baumeisters Ewermann aus der Stelle in Herzberg (Regierungs-Bezirk Merseburg) ist genehmigt.

Der Bauinspector Blumenthal zu Halberstadt tritt am 1. Juli d. J. mit dem Charakter als Baurath und der Kreis-Baumeister Cochius zu Pr.-Eylau am 1. Septbr. d. J. in den Ruhestand.

Der Bauinspector Plantico zu Königshütte ist gestorben.

Bauwissenschaftliche Mittheilungen.



…ge.

Wohngebäude … Strafse in Berlin.

Die neu eröffnete Vict… Situation auf Blatt 39 angeb… …mungspunktes der Bellevue- und Thier… …mit der Graben-Strafse. Je mehr die

Neigung der Berliner sich der Bebauung der vor dem Potsdamer Thore belegenen Grundstücke zuwandte, um so wünschenswerther erschien auch eine vermehrte Communication innerhalb der hier befindlichen grofsen Stadtviertel. Für die in Rede stehende Strafse war der Beginn von dem Thiergarten aus durch den sogenannten Kemperhof bereits gegeben. Der hier ehemals vorhandene Kempersche Garten war im Jahre 1837 theilweise in den Besitz der Herren Raths-Maurermeister Schüttler und Raths-Zimmermeister Schultz käuflich übergegangen, und von denen waren die Gebäude No. 1, 2, 3, 14, 15, 16 der jetzigen Victoria-Strafse, sowie No. 11a der Bellevue-Strafse errichtet worden. Der hintere Theil des Kemperschen Gartens, welcher sich bis an den Platz erstreckte, von welchem die neuen Querstrafsen nach der Matthäi-Kirch- und Potsdamer Strafse abgezweigt sind, blieb unparcellirt, da diese Grundstücke eine zu geringe Tiefe erhalten konnten, und diente bis zum Jahre 1855 als beliebtes Vergnügungs-Lokal. An diesem Zeitpunkte kaufte Herr Achard in Gemeinschaft mit Herrn Dr. Meyer, welchen die nebenliegenden Gärten der linken Strafsenseite angehörten, den Rest des Kemperschen Grundstückes, und nun erst wurde es möglich, hier der Verlängerung der Victoria-Strafse Bauplätze mit angemessener Tiefe zu verschaffen. Auch für die rechte Seite gelang es den unausgesetzten Bemühungen des genannten Herrn Achard, die Herren Meisner und Brandemann zur Abtretung eines Theiles ihrer Gärten zu bewegen, so dafs nach Verlauf von 20 Jahren endlich die so lange gewünschte Verbindung in diesem Stadttheile hergestellt werden konnte.

Der Unterzeichnete, welcher dem Herrn Achard bei früheren Bauunternehmungen mit seinem Rathe beigestanden hatte, war demselben auch in dem vorliegenden Falle behülflich und kann nicht unterlassen, hierbei die grofse Uneigennützigkeit und dankenswerthe Bereitwilligkeit anzuerkennen, mit welcher derselbe auch persönliche Opfer nicht scheute, um der neuen Strafse durch Schonung alter Bäume oder sonstwie einen ländlichen und malerischen Charakter zu verleihen.

Da die neun von mir in der Victoria-Strafse erbauten Wohnhäuser, welche sich auf dem Situationsplane, Bl. 39, durch eine dunklere Schraffirung angedeutet finden, theils durch ihre Lage, theils durch die Verschiedenheit in den Bedürfnissen der einzelnen Besitzer eine grofse Mannigfaltigkeit in den Grundrifsformen und Aufserem Ansichten darbieten, so dürfte ihre Veröffentlichung nicht ohne Interesse sein. Es soll dieselbe in dieser Zeitschrift nach und nach erfolgen und schliefslich mit einem kurzen erläuternden Texte versehen werden. Der Beginn dieser Reihenfolge ist mit dem Hause No. 13 gemacht, dessen Ansicht und Grundrisse auf Bl. 40 und 41 im Atlas dargestellt sind.

F. Hitzig.

Ueber den Bau neuer evangelischer Kirchen in England,

mit besonderer Rücksicht auf den Kirchenbau unseres Landes.

(Die Zeichnungen auf Blatt [illegible] des Atlas.)

Die grofse Zahl mittelalterlicher Kirchen, wovon ein Theil durch Aufhebung der Klöster und veränderte kirchliche Einrichtungen entbehrlich geworden war, hatte, wie im protestantischen Deutschland, so in England für die wachsende Bevölkerung während einiger Jahrhunderte fast ausgereicht, so dafs die neu gebauten Kirchen im Ganzen weder zahlreich, noch, einzelne Prachtwerke ausgenommen, von grofser Bedeutung sind. So kam es denn, dafs seit der Zeit, als das Parlament unter der Königin Anna die Gelder zur Erbauung von 50 Kirchen bewilligte (wovon aber nur etwa 25 ausgeführt wurden), bis zu Anfang dieses Jahrhunderts wenig für Kirchenbau in England gethan wurde. In den Bergwerks- und Fabrik-Gegenden trat aber, zumal in Folge des Friedens seit 1815, eine so schnelle Vermehrung der Bevölkerung ein, dafs grofse Anstrengungen zur Befriedigung des kirchlichen Bedürfnisses erforderlich wurden. Demnach bewilligte das Parlament im Jahre 1818 7000000 Thlr. und im Jahre 1824 3500000 Thlr., im Ganzen also 10½ Millionen Thaler für diesen Zweck, und es bildete sich im obengenannten Jahre eine Königliche Commission für Verwendung dieser Gelder, und eine Gesellschaft, welche aus den Erzbischöfen, Bischöfen und Privatpersonen mit technischem Beirath besteht, zur Beförderung der Erweiterung, des Neubaues und der Herstellung von Kirchen und Capellen in England und Wales, welche durch Parlamentsact die Rechte einer moralischen Person erhielt. Aufserdem traten unter ähnlichen Verhältnissen und zu gleichem Zweck Lokal-Gesellschaften zusammen, worunter die Kirchen-Baugesellschaft für den Sprengel von London den ersten Platz einnimmt und in Beziehung auf ihre sehr ausgedehnte Wirksamkeit besondere Erwähnung verdient.

Hauptsächlich durch den regen Eifer dieser Gesellschaften, welche bedeutende Mittel zusammenbrachten, und sie mit weiser Sparsamkeit und mit sorgfältiger Ueberlegung des Bedürfnisses, des Zweckmäfsigen und des dem Kirchenbau im Allgemeinen Förderlichen verwendeten, wurde es möglich, dafs seit dem Jahre 1801

nung getragen werde, auch von mehreren Königlichen Regierungen schon Versuche zu einer Zusammenstellung der Baumaterialien-Verhältnisse ihrer Departements gemacht und dabei zu benutzende Erfahrungen gesammelt sein mögen, so veranlasse ich die Königliche Regierung, innerhalb 3 Monaten zu berichten, was von derselben in der bezeichneten Richtung bereits geschehen ist, auch sich motivirend darüber zu äufsern, inwiefern im dortigen Bezirke Verhältnisse bestehen, die eine besondere Berücksichtigung wünschenswerth machen, und wie der beabsichtigte Zweck ohne eine zu grofse Belastung der Baubeamten zu erreichen steht und ob es zulässig erscheint, noch auf anderem Wege, als durch die Bezirks-Baubeamten, Beiträge zu den Baumaterialien-Verzeichnissen zu erlangen.

Berlin, den 19. April 1857.

Der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.
von der Heydt.

An die Königl. Ministerial-Bau-Commission hier
und sämmtliche Königl. Regierungen.

Personal-Veränderungen bei den Baubeamten.

Des Königs Majestät haben
dem Regierungs- und Baurath Ritter zu Merseburg den Charakter als Geheimer Regierungsrath und
den Bauinspectoren Vogt zu Lyck und Bergmann zu Breslau den Charakter als Baurath verliehen,
sowie ferner die Eisenbahn-Bauinspectoren
Löffler zu Aachen und
Oberbeck zu Cüstrin
zu Eisenbahn-Directoren mit dem Range der Räthe IV. Klasse ernannt.

Dem p. Löffler ist die Stelle des 1sten Mitgliedes der K. Direction der Ostbahn zu Bromberg und
dem p. Oberbeck die Stelle des technischen Mitgliedes der K. Direction der Oberschlesischen Eisenbahn zu Breslau verliehen.

Der Regierungs- und Baurath Oppermann ist zum Vorsitzenden der K. Commission für den Bau der Königsberg-Eydtkuhner Eisenbahn ernannt und von Breslau nach Königsberg i. Pr. versetzt.

Der Eisenbahn-Bauinspector Hoffmann zu Breslau ist zum technischen Mitgliede der K. Direction der Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter Eisenbahn zu Aachen und
der Eisenbahn-Baumeister Rampold zu Posen zum Eisenbahn-Bauinspector ernannt worden. Dem Letzteren ist die Betriebs-Inspector-Stelle bei der Breslau-Posen-Glogauer Eisenbahn zu Breslau verliehen.

Ferner sind zu Eisenbahn-Bauinspectoren ernannt:
der Eisenbahn-Baumeister Siegert zu Breslau,
der Eisenbahn-Baumeister Behm zu Schneidemühl und
der Eisenbahn-Baumeister Mentz zu Cüstrin.

Dem p. Siegert ist die Betriebs-Inspector-Stelle der Oberschlesischen Eisenbahn zu Breslau,
dem p. Behm die Betriebs-Inspector-Stelle bei der Ostbahn zu Frankfurt a. d. O. und
dem p. Mentz die Betriebs-Inspector-Stelle bei der Ostbahn zu Schneidemühl übertragen.

Ernannt sind ferner:
der Gräflich-Stollberg'sche Baurath Meyer zum Kreis-Baumeister in Liebenwerda, wohin der Wohnsitz des bisherigen Kreis-Baumeisters zu Herzberg verlegt ist,
der Kreis-Baumeister von Viebahn zum Baumeister bei dem K. Bergamte zu Saarbrücken,
der Baumeister Jul. Dinkhoff zum Eisenbahn-Baumeister bei der Stargard-Posener Eisenbahn in Posen,
der Baumeister Lent zum Eisenbahn-Baumeister bei der Cosel-Oderberger (Wilhelms-) Bahn zu Ratibor,
der Baumeister Herm. Treuding zum Baumeister bei der K. Verwaltung der Hüttenwerke Königshütte, Gleiwitz und Rybnick zu Königshütte,
der Baumeister Ilse zum Eisenbahn-Baumeister bei der Breslau-Posen-Glogauer Eisenbahn zu Lissa,
der Baumeister Magnus zum Eisenbahn-Baumeister bei der Ostbahn zu Nakel, und
der Baumeister Vogt zum Eisenbahn-Baumeister bei der Ostbahn zu Cüstrin.

Der Eisenbahn-Bauinspector Lange zu Cüstrin ist nach Königsberg i. Pr. zur K. Commission für den Bau der Königsberg-Eydtkuhner Eisenbahn versetzt worden; ebenso der Kreis-Baumeister Kirchhoff von Landsberg a. d. W. nach Wehlau.

Der freiwillige Austritt des Kreis-Baumeisters Ewermann aus der Stelle in Herzberg (Regierungs-Bezirk Merseburg) ist genehmigt.

Der Bauinspector Blumenthal zu Halberstadt tritt am 1. Juli d. J. mit dem Charakter als Baurath und
der Kreis-Baumeister Cochius zu Pr.-Eylau am 1. Septbr. d. J. in den Ruhestand.

Der Bauinspector Plantico zu Königshütte ist gestorben.

Bauwissenschaftliche Mittheilungen.

Original-Beiträge.

Wohngebäude aus der Victoria-Strafse in Berlin,

ausgeführt von F. Hitzig.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 39 bis 41 im Atlas.)

Die neu eröffnete Victoria-Strafse in Berlin, deren Situation auf Blatt 39 angedeutet ist, gewährt eine Verbindung des Kreuzungspunktes der Bellevue- und Thiergarten-Strafse mit der Graben-Strafse. Je mehr die



Neigung der Berliner nach der Bebauung der vor dem Potsdamer Thore belegenen Grundstücke zuwandte, um so wünschenswerther erschien auch eine vermehrte Communication innerhalb der hier befindlichen grofsen Stadtviertel. Für die in Rede stehende Strafse war der Beginn von dem Thiergarten aus durch den sogenannten Kemperhof bereits gegeben. Der hier ehemals vorhandene Kempersche Garten war im Jahre 1837 theilweise in den Besitz der Herren Raths-Maurermeister Schüttler und Raths-Zimmermeister Schultz käuflich übergegangen, und von ihnen waren die Gebäude No. 1, 2, 3, 14, 15, 16 der jetzigen Victoria-Strafse, sowie No. 11a der Bellevue-Strafse errichtet worden. Der hintere Theil des Kemperschen Gartens, welcher sich bis an den Platz erstreckte, von welchem die neuen Querstrafsen nach der Matthäi-Kirch- und Potsdamer Strafse abgezweigt sind, blieb unparcellirt, da die Grundstücke eine zu geringe Tiefe erhalten konnten, und diente bis zum Jahre 1855 als beliebtes Vergnügungs-Lokal. Zu diesem Zeitpunkte kaufte Herr Achard in Gemeinschaft mit Herrn Dr. Meyer, welchen die nebenlaufenden Gärten der linken Strafsenseite angehörten, den Rest des Kemperschen Grundstückes, und nun erst wurde es möglich, hier der Verlängerung der Victoria-Strafse Bauplätze mit angemessener Tiefe zu verschaffen. Auch für die rechte Seite gelang es den unausgesetzten Bemühungen des genannten Herrn Achard, die Herren Meisner und Bendemann zur Abtretung eines Theiles ihrer Gärten zu bewegen, so dafs nach Verlauf von 20 Jahren endlich die so lange gewünschte Verbindung in diesem Stadttheile hergestellt werden konnte.

Der Unterzeichnete, welcher dem Herrn Achard bei früheren Bauunternehmungen mit seinem Rathe beigestanden hatte, war demselben auch in dem vorliegenden Falle behülflich und kann nicht unterlassen, hierbei die grofse Uneigennützigkeit und dankenswerthe Bereitwilligkeit anzuerkennen, mit welcher derselbe auch persönliche Opfer nicht scheute, um der neuen Strafse durch Schonung alter Bäume oder sonstwie einen ländlichen und malerischen Charakter zu verleihen.

Da die neun von mir in der Victoria-Strafse erbauten Wohnhäuser, welche sich auf dem Situationsplane, Bl. 39, durch eine dunklere Schraffirung angedeutet finden, theils durch ihre Lage, theils durch die Verschiedenheit in den Bedürfnissen der einzelnen Besitzer eine grofse Mannigfaltigkeit in den Grundrifsformen und äufseren Ansichten darboten, so dürfte ihre Veröffentlichung nicht ohne Interesse sein. Es soll dieselbe in dieser Zeitschrift nach und nach erfolgen und schliefslich mit einem kurzen erläuternden Texte versehen werden. Der Beginn dieser Reihenfolge ist mit dem Hause No. 13 gemacht, dessen Ansicht und Grundrisse auf Bl. 40 und 41 im Atlas dargestellt sind.

F. Hitzig.

Ueber den Bau neuer evangelischer Kirchen in England,

mit besonderer Rücksicht auf den Kirchenbau unseres Landes.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 12 bis 48 im Atlas.)

Die grofse Zahl mittelalterlicher Kirchen, wovon ein Theil durch Aufhebung der Klöster und vereinzelte kirchliche Einrichtungen entbehrlich geworden war, hatte, wie im protestantischen Deutschland, so in England für die wachsende Bevölkerung während einiger Jahrhunderte fast ausgereicht, so dafs die neu gebauten Kirchen im Ganzen weder zahlreich, noch, einzelne Prachtwerke ausgenommen, von grofser Bedeutung sind. So kam es denn, dafs seit der Zeit, als das Parlament unter der Königin Anna die Gelder zur Erbauung von 50 Kirchen bewilligte (wovon aber nur etwa 25 ausgeführt wurden), bis zu Anfang dieses Jahrhunderts wenig für Kirchenbau in England gethan wurde. In den Bergwerks- und Fabrik-Gegenden trat aber, zumal in Folge des Friedens seit 1815, eine so schnelle Vermehrung der Bevölkerung ein, dafs grofse Anstrengungen zur Befriedigung des kirchlichen Bedürfnisses erforderlich wurden. Demnach bewilligte das Parlament im Jahre 1818 7000000 Thlr. und im Jahre 1824 3500000 Thlr., im Ganzen also 10½ Millionen Thaler für diesen Zweck, und es bildete sich im erstgenannten Jahre eine Königliche Commission für Verwendung dieser Gelder, und eine Gesellschaft, welche aus den Erzbischöfen, Bischöfen und Privatpersonen mit technischem Beirath besteht, zur Beförderung der Erweiterung, des Neubaues und der Herstellung von Kirchen und Capellen in England und Wales, welche durch Parlamentsact die Rechte einer moralischen Person erhielt. Aufserdem traten unter ähnlichen Verhältnissen und zu gleichem Zweck Lokal-Gesellschaften zusammen, worunter die Kirchen-Baugesellschaft für den Sprengel von London den ersten Platz einnimmt, und in Beziehung auf ihre sehr ausgedehnte Wirksamkeit besondere Erwähnung verdient.

Hauptsächlich durch den regen Eifer dieser Gesellschaften, welche bedeutende Mittel zusammenbrachten, und sie mit weiser Sparsamkeit und mit sorgfältiger Ueberlegung des Bedürfnisses, der Zweckmäfsigkeit und des dem Kirchenbau im Allgemeinen Förderlichen verwenden, wurde es möglich, dafs seit dem Jahre 1801

bis zu Ende des Jahres 1856 3150 Kirchen neu- oder umgebaut wurden. Diese kosten in runder Summe 86000000 Thlr., wovon 75000000 Thlr. durch freiwillige Beiträge zusammengebracht wurden. Mehrere Kirchen wurden durch einzelne Privatpersonen oder Familien ohne fremde Beihülfe erbaut. Die Thätigkeit der Gesellschaft ward hierbei stets gesteigert, wie aus folgender Uebersicht erhellt:

Vom Jahre	neue Kirchen	wieder auferbaute	vergrößerte	hinzugekommene Sitze
1818 bis 1828	65	79	433	165439
1828 bis 1838	221	159	528	268639
1838 bis 1848	447	235	538	397084
1848 bis 1852	159	53	216	121704
also in 34 Jahren	892	526	1715	952866.

Hierbei wurde hauptsächlich auf Vermehrung unbezahlter Sitze gehalten, und zwar in dem Maafse, dafs unter der angegebenen Zahl neuer Sitze 728981 unbezahlte sich befinden.

Die grofsartigste Thätigkeit wurde in dieser Beziehung im bischöflichen Sprengel von London entwickelt, wo vom letztverstorbenen Bischof gegen 200 neue Kirchspiele gestiftet und Kirchen geweiht wurden, zu deren Neubau er persönlich circa 200000 Thlr. beitrug. Er erbaute und dotirte die Kirche St. Stephens Hammersmith mit Pfarr- und Schulhaus ganz aus eigenen Mitteln, wie überhaupt die hohe und niedere Geistlichkeit sehr reichlich für diesen Zweck spendet. Keine Stadt nimmt aber auch in so steigendem Verhältnifs zu, als London, und in keiner war so unzureichend für das kirchliche Bedürfnifs gesorgt. So zählte diese Stadt im Jahre 1836 bei der ersten Ansprache des verstorbenen Bischofs zur Gründung des Londoner Kirchenbaufonds 1137000 Einwohner; es befanden sich aber in allen Kirchen der Stadt nur 101682 Sitzplätze, also für kaum ein Zehntel der Seelenzahl ausreichend, während man die Vermehrung auf ein Viertel derselben (auf dem Lande rechnet man ein Drittel) und Gemeinden von etwa 3000 Seelen als den geregelten Zustand bezeichnet. Man brauchte hiernach im Ganzen 379 Kirchen, hatte aber mit Hineinrechnung aller Privat-Capellen der Dissenters etc. nur etwa 100 mit 140 Geistlichen. Das gewünschte Ziel ist aber auch selbst bei jener Erstaunen erregenden Verwendung von Geldmitteln noch nicht erreicht, und der jetzige Bischof von London klagt in seiner letzten Ansprache, dafs es selbst nicht möglich gewesen sei, in den letzten Jahren für den jährlichen Zuwachs von 40 bis 45000 Einwohnern in London die nach jener Berechnung erforderliche Zahl neuer Kirchen zu bauen, indem im Jahre 1855 in 8 neuen Kirchen nur 9032 Sitzplätze eingerichtet worden seien, wogegen etwa 11000 erforderlich gewesen wären, und dafs im Ganzen vom Jahre 1836 bis 1854 für die Zunahme der Bevölkerung von 600000 Seelen nur 106000 Kirchensitze beschafft seien. Im Jahre 1856 waren dagegen 16 neue Kirchen in der Ausführung begriffen, darunter 2 eiserne für vorläufigen, vorübergehenden Gebrauch zu 500 und 750 Sitzen. Zu jenen Neubauten vom Jahre 1836 bis 1854 gehören noch 146 neu gegründete Pfarrstellen und Schulen für 20000 Kinder. Durch die Verwendung von 266000 L. St. oder circa 1862000 Thlr. aus diesem Fonds ist eine Gesammt-Verwendung vom doppelten Betrage hervorgerufen worden.

Die Beiträge kommen ein durch kirchliche Collecten und gelegentliche Sammlungen, sowie durch fortlaufende Subscriptionen Einzelner, welche in London selten unter 1 L. St., häufig über 100 bis 1000, in 3 bis 4 Fällen aber bis 10000 L. St. oder circa 70000 Thlr. betragen haben, sowie auch einzelne Personen den Bau und die Ausstattung einer Kirche ganz aus eigenen Mitteln übernahmen. Hierbei wird es freigestellt, dieselben für den General-Fonds oder für Pfarrhäuser, zur Dotirung der Kirchen oder als Darlehn zu bestimmen. Auch Grundstücke werden geschenkt, und die Zahl derselben betrug im oben genannten Zeitraum 29.

Die Haupt-Gesellschaft für den Neubau, die Erweiterung und Herstellung von Kirchen hat die Anträge der Lokal-Comités zu prüfen und, je nach dem Bedürfnifs und den vorhandenen Mitteln, Unterstützungen, die jetzt auf höchstens 500 L. St. oder 3500 Thlr. begrenzt werden, zu gewähren, auch erforderlichen Falles den Neubau gánz auf eigene Kosten zu bestreiten. Der Vorstand derselben versammelt sich regelmäfsig in jedem Monat, giebt vierteljährlich Berichte über seine Thätigkeit mit Abbildungen neuer oder erweiterter Kirchen heraus, und macht in kleinen Flugschriften und einzelnen Blättern auf Fortschritte im Kirchenbau, auf zweckmäfsige Einrichtung einzelner Gebrauchsgegenstände, z. B. der Heizung und Lüftung der Kirchen, der Fenster u. s. w. aufmerksam, um diese Winke bei Aufstellung neuer Pläne zu berücksichtigen. Für diesen Zweck hat sie sich mit Architekten und anderen Technikern in Verbindung gesetzt, läfst Probestücke zur Untersuchung möglicher Vervollkommnung fertigen und theilt sie auf Erfordern mit. Kurz, sie sorgt dafür, dafs der Kirchenbau sich aller Erfahrungen in Beziehung auf Technik, zweckmäfsige Einrichtung und Kostenersparnifs bemächtige und dadurch stets in fortschreitender Vervollkommnung begriffen sei, dabei aber so wenig Mittel als möglich in Anspruch nehme. Durch diese unermüdliche Aufmerksamkeit, durch unausgesetztes Anregen und durch reiche Erfahrung bei einer aufserordentlich grofsen Zahl von Ausführungen ist es auch erreicht worden, dafs die meisten neuen Kirchen in England, wenn auch nicht zu den mit Opulenz ausgeführten (an denen es übrigens auch nicht fehlt), doch zu den für dortige Verhältnisse am zweckmäfsigsten und dabei meistens dem landesthümlichen Styl auch im kleinsten Detail entsprechend ausgeführten Kirchen neuerer Zeit gehören möchten. Hierbei mufs man allerdings von den kirchlichen und künstlerischen Anschauungen Englands, welche von denen fremder Länder

oft sehr abweichen, ausgehen und bei der Beurtheilung diesen individuellen Maafsstab anlegen. Die Kirchen zeigen den Charakter des Ernstes, prunkloser Frömmigkeit und der besten Ordnung und Reinlichkeit, im Aeufsern nicht selten das Streben nach landschaftlicher Schönheit, allerdings nicht selten — nach unserem Geschmack — in zu sehr verwickelten Formen und ungünstigen Verhältnissen.

Für die Aufstellung von neuen Kirchen-Entwürfen hat die Gesellschaft eine Sammlung von Vorschriften aufgestellt, welche neben jenen einzelnen Mittheilungen den Architekten als Richtschnur übergeben werden. Letztere verwenden ihrerseits eine große Sorgfalt auf die Ausarbeitung, und liefern ungleich vollständigere und übersichtlichere Bauzeichnungen, als man in unserem Lande zu sehen gewohnt ist. Es werden dabei in den besseren Plänen die Axen der Dachbinder, der Fenstertheilungen, der Abtheilungspfeiler u. s. w. mit vielem Geschick in Uebereinstimmung mit der Anordnung der Sitze, welche die Grundeintheilung des Kirchenraumes bilden müssen, gebracht, so dafs überall architektonische Ordnung und Zusammenwirkung herrscht. Dabei ist lobend hervorzuheben, dafs die Entwürfe häufig diese Axen, mit eingeschriebenen Abmessungen versehen, deutlich zeigen, so dafs die Ausführung nach denselben sehr erleichtert und jede Verwirrung, jedes Mifsverständnifs vermieden wird. Die Zeichnungen sind mit Sicherheit und Stylkenntnifs in einfachen starken Linien ausgeführt.

Die von der Gesellschaft ausgeführten Kirchenbauten sind stets von mäfsiger Ausdehnung und auf 200 bis 1200, nur in einzelnen Ausnahmen auf 1500 Sitzplätze eingerichtet. Hierfür sind die nachstehenden Vorschriften aufgestellt worden, welchen der unterzeichnete Bericht-Erstatter die in einzelnen Blättern zerstreuten Anweisungen, sowie eigene Beobachtungen und Bemerkungen in eingerückten Zeilen hinzugefügt hat.

Es werden zuvörderst folgende Zeichnungen verlangt:

1) Ein Grundrifs mit der inneren Einrichtung und einer Nachweisung der Zahl und Stellung der käuflichen und freien Sitze. Hat daher die Kirche Emporen, so ist auch hiervon ein Grundrifs zu liefern.

2) Aufrisse der verschiedenen Fronten.

3) Längendurchschnitte der Nord- und Südseite, wenn nicht beide gleich sind, sonst reicht ein einziger aus; Querdurchschnitte, welche die Ost- und Westseite des Innern zeigen.

Als Maafsstab ¼ Zoll auf 1 Fufs. Die Stärke der Mauern und Vorsprünge, der Pfeiler etc., sowie die Höhe der verschiedenen Theile des Gebäudes sind genau und sorgfältig auf den Zeichnungen einzuschreiben. Die Tiefe der Fundamente und ihr Vorsprung ist genau in den Durchschnitten zu zeichnen und ebenfalls in Zahlen anzugeben.

4) Eine Zeichnung der Dach-Constructionen nach dem Maafsstabe von ¼ Zoll auf 1 Fufs, mit genauer Angabe des Verbandes und der Maafse der Hölzer, sowie der Vorrichtung zur guten Ventilation des Dachbodens.

5) Die Constructionszeichnung der Emporen, wenn dergleichen angebracht sind, im Maafsstabe von ¼ Zoll auf 1 Fufs, mit Maafsen und Beschreibung.

6) Ein Situationsplan in nicht kleinerem Maafsstabe als 1½ Zoll auf 1 Fufs, welcher die Lage der Kirche, die Zugänge, die vorzüglichsten Punkte und die Wasserableitungen (drains) zeigt, mit einem Profil des Kirchhofes und mit den Maafsen der etwaigen Abweichungen von der Horizontal-Ebene.

7) Eine Beschreibung von der Natur, der Lage des Erdreiches und von dessen Tauglichkeit für die Fundamentirung; die Angabe der Entfernung der nächsten Gebäude, und ob eines derselben etwa der Kirche Licht nimmt.

8) Eine detaillirte Nachweisung sämmtlicher Arbeiten mit deren Maafsen und Vorschriften für die Ausführung; und

9) Ein detaillirter Kosten-Anschlag.

Für den Entwurf selbst aber werden folgende Vorschriften zur Beachtung empfohlen:

1) Lage. In der Mitte der Gemeinde, trocken, wo möglich auf einer Erhöhung, doch nicht auf einem hohen und steilen Hügel oder Berge; entfernt von Geräusch, als von Dampfmaschinen, Bergwerkschaften, geräuschvollen Gewerben und Manufacturen; — zugänglich durch Fufs- und Fahrwege, aber nicht allzu nahe an Hauptstrafsen, durch deren Lärm der Gottesdienst gestört werden könnte. Das Gebäude mufs so viel als möglich von Ost nach West gerichtet sein.

Mit dem den Engländern eigenthümlichen Sinne für Zweckmäfsigkeit und malerische Schönheit werden häufig die Punkte für neue Kirchen vortrefflich gewählt, und die Umgebung nutzt man gern zu Gartenanlagen. War es unvermeidlich, Kirchen in geräuschvollen Strafsen zu bauen, so sucht man neuerdings in London diesen Mangel durch Holzpflaster im Areal der Kirche zu verbessern.

2) Styl und Form. Kein Styl scheint im Allgemeinen für englische Kirchen passender zu sein, als der gothische des Landes, wie er sich in verschiedenen, auf einander folgenden Perioden entwickelte. Der normännische (romanische) Styl ist ebenfalls anwendbar und gewährt unter gewissen Umständen eigenthümliche Vortheile, besonders wenn das Baumaterial aus Ziegeln besteht. Die Gesellschaft empfiehlt eindringlich, dafs man sowohl in den Verhältnissen und in der Hauptauffassung, als in den Details guten alten Mustern folgen möge. Nur in Ausnahmefällen ist eine größere Weite als 21 Fufs mit einem Dache zu überspannen; ausgedehntere Räume sind in Haupt- und Nebenschiffe zu theilen; die Höhe der Seitenwände des Schiffs [illegible] darf nicht

geringer sein, als drei Viertel der Weite. Für Stadtkirchen und Kirchen in Basiliken-Form muſs die Höhe der Mauern ansehnlich vergröſsert werden. Für gothische Kirchen sind die besten Formen entweder das Kreuz, bestehend aus dem Haupt-Schiffe, dem Quer-Schiffe und dem Chor, oder das doppelte Quadrat, welches aus dem Schiff, mit oder ohne Seiten-Schiffe, und dem Chor (in englischen Kirchen fast nur rechtwinklig) zusammengesetzt ist. Für eine Capelle ist auch das einfache Oblong, dessen Länge mindestens zweimal so groſs als die Breite, zulässig.

Wenn die Mittel nicht ausreichen, einen Plan vollständig auszuführen, obschon er gern gewählt würde, oder wenn die Verhältnisse nachbarlicher Grundstücke es wahrscheinlich machen, die Vollendung des ganzen Planes in nicht zu ferner Zeit zu erreichen, so ist es besser, die Ausführung eines Theils des ursprünglichen Planes, z. B. der Seiten- oder Quer-Schiffe, oder des Thurmes, der Zukunft zu überlassen, als die Vollendung des Ganzen in geringerem Maaſsstabe zu betreiben. In einem solchen Falle sind die betreffenden Mauern, Bogenanfänge etc. einstweilen so zu bauen, daſs alles dies wirklich als vorläufig und das Gebäude als unvollendet erscheine, doch zugleich nicht ohne schuldige Berücksichtigung des Schicklichen.

Bei der Vorliebe der Engländer für mittelalterliche Architektur findet man nur selten Kirchen in einem andern Styl ausgeführt, und dann gewöhnlich mit weniger Glück. Theils der Zweckmäſsigkeit, theils der Kosten-Ersparung wegen liebt man tiefe und wenig lange Kirchen, so daſs der Raum für die Gemeinde dem Quadrat ziemlich nahe kommt, und eine Kirche für 1100 bis 1200 Personen mit Emporen im Lichten 50 bis 54 Fuſs breit und mit Ausschluſs der Vorhalle, der Treppenräume und des Chores 70, höchstens 80 Fuſs lang ist. Bei dieser groſsen Weite und einer mäſsigen Mauerhöhe von 25 bis 30 Fuſs erscheint der lichte Raum freilich ziemlich niedrig und gedrückt, wenn nicht Basiliken-Anordnung mit hohem Mittel-Schiff gewählt wird. Auch ist die Form und Anordnung der Giebel, wo dies Miſsverhältniſs sich besonders herausstellt, nicht selten unschön. Neuerdings hat man die Anlage von Emporen in kleinen Kirchen meist aufgegeben und dadurch die Höhe der Kirche auf's Aeuſserste beschränkt. Selbst die Orgel-Empore am Westgiebel fällt weg, und man errichtet ein kleines Orgelwerk nach dem Beispiel des Mittelalters in der Nähe des Chores, meistens über der Sacristei, oder derselben gegenüber in einem besonderen, circa 6 bis 8 Fuſs hoch vergitterten Abschluſs (Cancelle). Hierdurch kommt die Fenstergruppe im Westgiebel zu schöner Wirkung. Da nun dabei der lichten Höhe stets der Dachraum zugefügt wird, so erscheint dieselbe selbst bei den geringen Mauerhöhen von circa 18 bis 19 Fuſs in der Regel ausreichend. Dagegen wird die äuſsere

Ansicht sehr unbedeutend, und ein groſser Theil der neuen Kirchen von mäſsiger Ausdehnung stellt sich wie in den Boden versunken dar und ist besonders in der Nähe gröſserer Privathäuser von höchst gedrückter Wirkung. Bei diesen Mauerhöhen dürfen auch die Dächer keine weite Spannung haben, wenn sie nicht unverhältniſsmäſsig groſs erscheinen sollen, zumal sie, zur Vermeidung des Seitenschubes, beim Mangel an durchreichenden Balken und in Gemäſsheit des gothischen Styles sehr spitz sein müssen. Daher ist die übrigens nicht günstige geringe Weite der Schiffe, welche letztern regelmäſsig ihr besonderes Dach haben, vorgeschrieben. Es bildet sich überhaupt ein durchgehend so kleiner Maaſsstab, daſs auch die Fenster, um nicht unverhältniſsmäſsig zu werden, eine geringe Breite erhalten müssen und dadurch für die gute Erhellung der Kirche unzureichend würden, wenn man sie nicht, was neuerdings zuweilen geschehen, in erkerähnlichen Aufbauen noch über das Dachgesims hinauf fortsetzte.

3) Fundamente. Sie müssen nöthigenfalls mit gut bedeckten Abzugs-Canälen oder Drain-Röhren umgeben sein. Bei zweifelhaftem Boden wird man die Mauern gegen theilweise Senkungen öfter durch Verbreitung der Fundamente zu beiden Seiten, als durch Vertiefung derselben, oder durch Ausführung noch mehr kostspieliger Arbeiten sichern. Bei ungleichem oder unsicherem Grunde ist Concret (béton) vorzugsweise vor jedem anderen Material zu empfehlen.

Unter den Kirchen sollten keine Grabstätten geduldet werden, ausgenommen in Wölbungen, welche gleichzeitig mit der Kirche erbaut werden, doch nur mit Eingängen von auſsen und mit Absperrung aller Luft-Verbindung nach dem Innern der Kirche; noch sollten irgend Gräber, innerhalb der Weite von 12 Fuſs von den Auſsenmauern, angelegt sein.

Bei neueren Bauten wird überhaupt fast nur Concret zur Fundamentirung angewandt. Man hält die Schicht gewöhnlich 2½ bis 3 Fuſs stark, und läſst ein auf jeder Seite 1 bis 1½ Fuſs vor dem gemauerten Fundamente vorspringen, so daſs die Lage für zweifüſsige Obermauern 4 bis 5 Fuſs breit wird.

Da man fast überall in den Flüssen etc. groben Kies mit Geröll findet, so ist er gut und wohlfeil herzustellen. Man mischt höchstens ⅙, mindestens ⅛ des Kies-Volumens an Kalk, zuweilen, wie bei den Fundamenten der Parlamentshäuser geschehen, auſserdem noch ¼ Eisenschlacke und Grus hinzu. Der englische Kalk ist meistens etwas hydraulisch.

4) Area oder der Raum um die Kirche. Es wird sehr viel zur Erhaltung der alten Kirchen beitragen und sie trockner legen, wenn eine gepflasterte, offene Area (ein offener Graben), nicht weniger als 18 Zoll breit, rund um dieselbe angelegt, 6 bis 8 Zoll unter dem innern Fuſsboden gesenkt und durch Drain-Röhren

entwässert wird. Derselbe Zweck würde auch erreicht, indem man einen flachen Bogen von der Mauer nach dem äusseren Vorsprung des Fundamentes schlägt und gleiche Entwässerung anordnet. Bei neuen Kirchen werden 2 in Cement vermauerte Schieferplatten oder eine Lage von Pech, Theer und scharfem Sand, etwas über dem Erdreich, die aus demselben aufsteigende Feuchtigkeit abhalten.

Wohl nirgends verwendet man grössere Sorgfalt auf Ableitung des Regenwassers und Trockenlegung der Mauern, als in England. Fast überall wird Plattenpflaster mit einer eingehauenen Rinne um das Gebäude gelegt, damit das Regenwasser in der Nähe des Gebäudes nicht eindringen könne, und das gesammelte Wasser wird durch unterirdische Canäle fortgeleitet. Bei den wohlfeilen Kirchen versäumt man zum Theil diese Vorsicht, welche freilich nicht unbedeutende Kosten verursacht.

Außerdem ist sehr nachahmungswerth: die sorgfältige und schöne Anordnung des Kirchenplatzes, mit sehr sauber gehaltenen Wegen, vortrefflichem Rasen, malerischen Pflanzungen und einem eleganten Abschlusse durch Eisengitter oder niedere Mauern. Auch ist die Anlage einer wohlgepflegten Terrasse um die Kirche immer von guter Wirkung.

Außer den oben genannten Mitteln zur Austrocknung alter und neuer Mauern empfiehlt sich gegen die aufsteigende Erdfeuchtigkeit die Anordnung einer Isolirschicht von Glas, in eine Lage von Mörtel mit fein gesiebtem Sand gebettet, von Asphalt oder dessen Ersatzmitteln; außerdem aber das Aussparen von kleinen Löchern bei der Aufführung neuer, oder das Ausstemmen derselben in alten Mauern unmittelbar über dem innern Fußboden. Durch diese Hülfsmittel, durch fleißiges Lüften und durch Hohllegen der Fußbodenlager wird man am besten der nicht seltenen Erzeugung von Schwamm in neuen Kirchen vorbeugen. Dieselben sollten daher bei jedem Kirchenbau Berücksichtigung finden. Nicht weniger aber auch bei Pfarr- und Schulbauten. Bei diesen wie bei allen ländlichen Wohngebäuden wandte man in England nicht allein zur Austrocknung, sondern auch zur bessern Erwärmung hohle Mauern schon seit geraumer Zeit an. Loudon giebt, in seiner Encyclopädie ländlicher Gebäude, Verbände hohler Mauern von 1 Stein bis zu 3 Steinen Stärke an. Die isolirende Luftschicht beträgt 1½ bis 2 Zoll, die Verbindung derselben, nach dem Innern der Mauer zu, ½ bis ¾ Stein, oder es ist die Luftschicht in der Mitte der Mauerstärke angelegt. Da wir den Mauern weniger wegen nothwendiger Festigkeit gegen Druck, als zur Abhaltung der Kälte und zur Sicherheit gegen Ausweichungen die hergebrachte Stärke und breite Grundfläche zu geben pflegen, so kann unbeschadet der Solidität eine solche Isolirung unter Berücksichtigung der nothwendigen Verbindungen mit dem Hauptkörper der Mauer stattfinden. In neueren Zeiten hat die Fabrication hohler Steine die Erreichung des angegebenen Zweckes sehr erleichtert. Hinsichtlich der rückwirkenden Festigkeit haben mehrfache Versuche erwiesen, daß hohle Steine den gewöhnlichen mittelguten Steinen in keiner Weise nachstehen, ja dieselben übertreffen, weil die zellenartige Durchbrechung der Steine einen viel vollkommeneren Brand zuläßt und eine größere Festigkeit der Thonmasse erzeugt. Hohle Steine in Pfeilern von 18 Zoll im Quadrat aufgemauert, begannen erst bei Belastungen von 270 Tonnen = 540000 Pfd. zu zerbrechen, und wurden ganz zerdrückt unter einer Last von 350 Tonnen = 700000 Pfd. Dies beträgt auf den Quadratzoll berechnet resp. 1666 und 2160 Pfd. (Zeitschrift: *The Engineer*). — Ein durchbrochener Mauerstein brach bei mehrfachen Versuchen erst bei einer Belastung von ungefähr 60 Tonnen = 120000 Pfd. Schließlich ist auch die zum Schutz der Kellermauern gegen die von der Seite eindringende Nässe zuweilen angewandte Construction (*blind area*) zu erwähnen,



nach welcher im Abstande von etwa 6 Zoll vor den Kellermauern ein ½ Stein starkes Wölbmauerwerk aufgeführt und gegen jene angelehnt wird, wodurch dieselben vom äußern Erdreich isolirt werden.

5) Unterbau. Unebenheit des Bodens oder Feuchtigkeit des Grundes etc. machen oft Unterwölbungen des Kirchenbodens (*Crypta*) wünschenswerth. Sie sollten nur massiv im vollen oder flachen Zirkel ausgeführt, und der Eingang nur von außen angelegt sein. Ist die Kirche von einem Begräbnißplatze umgeben, so muß sie wo möglich auf einer Terrasse von 2 Fuß Höhe liegen. Der Fußweg zur Kirche soll nicht mehr als je der Länge als Steigung haben.

Es sind die Fußböden der Kirchen vielfach unterwölbt, wo es nicht auf besondere Kosten-Ersparung ankommt.

6) Mauern. Sie sind dauerhaft zu construiren von Quadern oder unregelmäßigen Bruchsteinen, von Flintstein oder von Ziegeln, wo natürlicher Stein nicht ohne große Kosten zu haben ist. Sind die Mauern von Ziegeln mit Haustein oder Flint verblendet, so müssen diese gut in das Ziegelmauerwerk eingebunden sein. Als all-

gemeine Regel gilt, dafs die Mauerstärken nicht geringer seien, als wie folgt:

Höhe der Mauern und Spannweite des Daches	Stärke der Mauern		
	für die Ausführung in Quadern der besten Gattung, oder in Ziegeln	für die Ausführung in Ziegeln mit Flint- oder Bruchsteinen verblendet	bei Anwendung von geringeren Haustein, Flint- oder unregelmäfsigen Bruchsteinen
bei einer Höhe von weniger als 20 Fufs und mit einem Dache von 20 F. Spannung belastet	1 Fufs 10½ Zoll	2 Fufs	2 Fufs 3 Zoll
zwischen 20 und 30 Fufs hoch und belastet mit einem Dache von über 20 Fufs Spannung	2 Fufs 3 Zoll	2 Fufs 5 Zoll	2 Fufs 6 Zoll
mehr als 30 Fufs hoch	2 Fufs 7½ Zoll	2 Fufs 9 Zoll	3 Fufs

Die Arcaden-Mauern (Basiliken-Anordnung) werden von den Pfeiler-Capitälen, Giebelmauern vom Fufs bis zur halben Dachhöhe hierbei gemessen.

Die obigen Maafse sind unter der Voraussetzung gegeben, dafs vor der Mauer Strebepfeiler von einiger Solidität und einer dem Styl entsprechenden Form unter den Dachbindern angenommen sind. Ohne dieselben mufs die Mauerstärke gröfser sein, ebenso, so bald die Spannung des Daches mehr als 24 Fufs beträgt.

Weder Cement noch irgend eine andere Art von Putz darf an der Aufsenseite der Mauern angewandt werden. Ist die Mauer auf beiden Seiten aus Haustein mit innerer Ausfüllung von unregelmäfsigen Bruchsteinen gebaut, so mufs grofse Sorgfalt auf den Verband beider Seiten verwandt werden, indem sonst die Mauer einem theilweisen Setzen nicht widerstehen wird.

Mauern aus Flint oder unregelmäfsigen Bruchsteinen müssen Binderschichten aus Haustein oder Ziegeln und Pfeiler von diesem Material in gewissen Zwischenräumen erhalten, die wenigstens 4 Zoll vor der äufsern Fläche vorspringen.

Die gröfste Sorgfalt mufs auf die Güte des Mörtels verwendet werden.

Es ist von besonderer Wichtigkeit, dafs beim Bau der Kirchen die Mauern nicht zu schnell aufgeführt werden, und dafs eine reichliche Zeit zum Austrocknen derselben vor dem innern Ausbau verbleibe. Daher ist der Plan am besten so festzustellen, dafs, nachdem die Mauern im Frühherbst unter Dach gekommen sind, der Ausbau bis zum Frühjahr verschoben werde.

Bei diesen Vorschriften ist vorausgesetzt, dafs das Dach ohne durchreichende Balken auf die Mauern einen Schub ausübt; daher die Anordnung von Strebepfeilern.

Regelmäfsig sieht man bei neuen Kirchen Abweichungen von der hier vorgeschriebenen Mauerstärke; bei 30 bis 32 Fufs Höhe und eben so weiten Spannungen sind die Mauern fast nie stärker als 2½ Steine = 1 Fufs 10½ Zoll englisch (ein Ziegelstein mifst 9 Zoll × 4½ Zoll × 2½ Zoll englisch), bei geringeren Höhen dagegen nur 1 Fufs 6 Zoll oder 2 Steine stark. Bei dieser Stärke vermauert man rund um, etwa alle 15 bis 20 Fufs in der Höhe, mehrere Lagen von schwachem Bandeisen, sogar eichenes Kreuzholz, um die Mauern zusammen zu binden.

In Beziehung auf den Bau mit Formziegeln und mit Ornamenten aus gebranntem Thon stehen die Kirchen Englands denen in Deutschland sehr nach. Von den schönen Ziegelbauten im nordöstlichen Deutschland findet sich dort keine Spur, weil man überall zu Gliederungen vorzugsweise Haustein verwendet. Erst in neueren Zeiten hat man auf unsere Ziegelbauten als musterhaft hingewiesen.

7) Das Dach. Die beste Dachdeckung ist die von Blei, welches nicht leichter als 7 Pfd. auf den □Fufs genommen werden soll; oder Kupfer zu mindestens 22 Unzen (1½ Pfd.) auf den □Fufs; Westmoreland- oder blauer Schiefer, in anderen Gegenden von Staffordshire. Ziegel oder dünne Steinplatten (*stone tiles*) sind vielleicht die nächst gute Bedeckung.

Alle Schiefersteine sind mit Kupfernägeln zu befestigen.

Flache Balkendecken sind der gothischen Architektur nicht angemessen. Nächst der Steinwölbung macht die beste Wirkung für das Innere ein freier Dachverband, wobei die einzelnen Hölzer zu sehen sind. Es ist wünschenswerth, das Dach steil zu halten, entsprechend der gewählten Architektur-Periode. Wird eine getäfelte Decke vorgezogen, so mufs diese Täfelung nicht etwa dem Steine ähnlich angestrichen werden.

Bei niedrigen und weit gespannten Dachverbänden sind horizontale Ankerbalken nöthig, dagegen hält sie die Gesellschaft für entbehrlich bei steilen und angemessen gezimmerten Dachverbänden.

Beträgt die Entfernung der Binder mehr als 12 Fufs, so müssen Zwischenbinder angeordnet werden. Der Zwischenraum zwischen je zwei Sparren betrage nicht mehr als 13 Zoll.

Es mufs ein freier Raum von nicht weniger als 2 Zoll zwischen der Unterseite der Ziegel oder Schiefer und der oberen Fläche der Schalung oder der Sparren oder der Gipslatten verbleiben.

Wo Balkenköpfe in den Mauern liegen, müssen sie in eisernen Schuhen oder auf Auskragungen oder in Blenden liegen, in welchen ein Zwischenraum für Lüftung zwischen Holz und Stein gelassen ist.

Die Dachverbände sind, wie überhaupt alles Zimmerwerk in England, aus sehr schwachem Holze, welches nahe an einander gelegt und häufig unterstützt wird, gefertigt. So sind die Sparren 3 und 5, sogar

nur 2½ und 4 Zoll stark, und auf 6 bis 8 Fuſs unterstützt; der Hängewerkstuhl besteht bei 25 bis 30 Fuſs Weite aus 7 und 8 Zoll starken Hölzern; die Fetten sind 2½ und 7 Zoll stark und alle 10 bis 12 Fuſs unterstützt; die Balken, aus 3zölligen Bohlen oder 4 Zoll starkem Halbholze, zwischen 8 und 11 Zoll hoch; die Dachschalung von ½ bis ¾zölligen Brettern.

Bei verhältniſsmäſsig geringer Höhe der Mauern läſst man, wie bereits erwähnt, um mehr lichte Höhe zu gewinnen, den Dachstuhl im Innern sehen, und zwar entweder bis in die Dachspitze, oder doch bis zum Kehlgebälk. Die Sparren selbst wurden früher sehr häufig unterhalb belattet und geputzt, das freie Holzwerk aber wurde gebeizt und geölt, oder holzbraun mit Oelfarbe gestrichen. Jetzt bleibt meistens die Schalung ohne Gipsbewurf. Selten (in wohlfeilen Kirchen fast nie) hat dieser sichtbare Verband eine besondere, des Ortes würdige Ausbildung erhalten. Er contrastirt auch unangenehm gegen die geweiſsten Deckenfelder, wenn keine Vermittelung durch farbige Striche oder andere Uebergänge getroffen ist.

Auſserdem ist begreiflich das Einhüllen des von oben her oft feuchten und dann sehr schwachen Sparrenholzes von groſsem Nachtheil für die Dauer, was die Erfahrung bei ausgebauten Mansarden täglich lehrt. Aber selbst bei freier Lage des Holzes ist der Zustand des Daches, wenn die Höhe bedeutend ist, oft nicht genau zu übersehen, da man nicht ohne Rüstung es innerlich untersuchen kann. Schadhaftigkeit der Dachbedeckung tritt häufig erst dann recht hervor, wenn schon vieles am Verbande verdorben ist. Deshalb hat auch ein Theil der schönen Sprengewerkdecken altenglischer Kirchen, namentlich solcher mit niederen Dächern, wegen Fäulniſs erneuert werden müssen, wogegen sich die mit Spitz-Dächern besser erhalten haben. Auch sind im Winter die Kirchen ohne besonderen Dachboden kälter und schlecht heizbar. Endlich aber stört bei Metalldächern ohne Bodenraum das Geräusch von darauf fallendem Regen leicht den Gottesdienst. Dagegen ist nicht zu leugnen, daſs bei einem gut geordneten Verbande das Innere an Interesse sehr gewinnt, die Höhe bedeutend wirkt, und an Kosten gespart wird. Es müssen die Verbandhölzer aber durch Schalung über denselben gut geschützt und die Bretter nicht mit Mörtel geputzt werden, so daſs jede Schadhaftigkeit leichter zu sehen ist. In untergeordneten Kirchen sind die Bretter und Verbandhölzer nicht behobelt, was bei dunkler Beize mit Oelüberzug nicht unangenehm auffällt.

8) Regenrinnen. Sie müssen überall mit der gröſsten Sorgfalt construirt werden, und Regen und Schnee in Verticalröhren abführen, die am besten von Guſseisen, cylindrisch und 1 bis 2 Zoll von der Mauer entfernt, angeordnet werden, so daſs die Luft überall hinter ihnen und sie abtrocknen kann.

Weit vorladende Traufen können nicht in allen Fällen Rinnen und Abfallröhren ersetzen, selbst in sehr geschützten Lagen; aber in ausgesetzteren sind Traufrinnen und Abfallröhren durchaus nothwendig, um das Anschlagen des Regens an die Mauern, wodurch das Gebäude feucht wird, zu verhüten.

Traufrinnen werden am besten von Guſseisen oder Kupfer gemacht, aber ungeachtet sehr sorgfältigen Gusses werden sie nicht vollständig ihr ursprüngliches Niveau (*level*) behalten.

Bleierne Traufrinnen müssen nicht weniger als 8 Pfd. auf den Quadratfuſs wiegen. Sie müssen an der engsten Stelle immer noch 10 Zoll weit sein, mit Wasserbecken für die Abfallröhren in geeigneten Entfernungen. Jedes Wasserbecken muſs mindestens 2½ Zoll tief sein, und der Fall zwischen denselben nicht weniger als 1½ Zoll auf 10 Fuſs betragen. In den Brüstungsmauern und Attiken müssen für den Fall, daſs die dahinter liegenden Rinnen überlaufen, Ausguſsöffnungen angelegt werden. Dachrinnen sollten durch Deckbretter geschützt werden, indem diese das Gefrieren des geschmolzenen Schnees in den Rinnen und das Verstopfen des Wasserablaufes hindern. Die Abfallröhren münden in Abzugscanäle, welche durch Roste in den Einfluſsöffnungen gegen das Verstopfen zu schützen sind.

9) Thurm. Die gewöhnliche Stelle des Thurms ist bei einer Kirche ohne Quer-Schiff am West-Ende, auch mag er in der Mitte der Seite angeordnet werden. Sind die Mittel knapp, so ist es besser, diesen Theil der Kirche für die Zukunft aufzusparen, als seine unmittelbare Vollendung in geringerer Ausführung zu versuchen.

Hat der Thurm mehr als eine Glocke, so müssen die Balken des Glocken-Stockwerks nicht in der Mauer, sondern auf Vormauerungen oder Consolen liegen. Die Thürme sind mit Blitzableitern zu versehen.

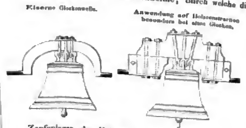
Nur ausnahmsweise wird den neuen Kirchen mehr als ein Thurm angefügt, und er steht dann öfter an der einen Seite der Giebelfronte, als in der Mitte derselben; zuweilen stellt dann an der andern Seite ein kleinerer Thurm, welcher mehr einem starken Pfeiler gleicht, das Gegengewicht einigermaaſsen her. Seltener sind die Thürme an der Hinterseite, oder in der Mitte über dem Schiff, unmittelbar vor dem Chor angelegt. Durch die seitliche Stellung des Thurmes erhalten die englischen Kirchen mehr den Charakter des Malerischen als der architektonischen Strenge, wie überhaupt bei kleinen Bau-Anlagen, so auch bei Kirchen von mäſsiger Ausdehnung, die Tendenz der Architekten und die Neigung des Volkes mehr auf das Erstere gerichtet ist. Anbaue und unregelmäſsige Anordnungen werden daher eher gesucht als vermieden. Nach der in Deutschland vorherrschenden Anschauungsweise dürfte man häufig hierin zu weit gehen. Die altenglische Kirchen-Architektur erfordert nicht, wie die altdeutsche, hohe Thurmspitzen; vielfach sind die

Thürme flach abgedeckt und nur mit Eckpfeilern, die in kleine Thürmchen auslaufen, versehen. Haben aber die Thürme hohe Spitzen, so sind sie immer gemauert, und die Beispiele alter Kirchen sprechen für die Dauer dieser Construction. Das Mauerwerk der Spitze, sei es von Ziegeln oder Quaderstein, ist höchstens 9 bis 12 Zoll stark, ja die alten S. Mary- und Castlegate-Kirchen in York haben über 60 Fufs hohe, 6 Zoll stark gemauerte Spitzen. Es ist aber der vortrefflichste Mörtel oder Cement angewandt. Verankerung ist selten darin zu finden, höchstens wird auf alle 12 bis 15 Fufs Höhe, wie bei den Kirchenwänden, schwaches Bandeisen in einigen Lagerfugen eingelegt und vermauert. Aber auch in unserem Vaterlande sprechen die Erfahrungen für gemauerte Spitzen.

Das glänzendste Beispiel trefflicher Erhaltung giebt die 117 Fufs hoch, gleichmäfsig 12 Zoll stark in Ziegeln gemauerte Spitze der S. Martini-Kirche zu Landshut, bei welcher eben so wenig eine Verankerung sichtbar ist. Kleinerer Thurmspitzen an anderen Orten nicht zu gedenken. Diese Construction ist daher im höchsten Grade nachahmenswerth.

Bei Ausführung in Mauerziegeln sind doch die feineren Spitzen der kleinen Thürmchen, so wie die profilirten Kanten der grofsen Thurmspitzen aus Haustein construirt. Statt der hölzernen Jalousieladen wendet man häufig Schieferplatten an, die jalousieähnlich in die Fenster-Oeffnungen eingemauert werden; in hiesiger Gegend Jalousien von Zinkblech. Je nach dem Styl der Kirche sind die Thürme mehr oder weniger hoch; immer aber sind sie auf das geringste Maafs, sowohl in der Grund- als Höhenausdehnung, zurückgeführt, und machen deshalb, namentlich in Beziehung auf letztere, oft wenig Wirkung. Dazu kommt, dafs die Gestalt derselben, welche meistens in quadratischer Grundform gleichmäfsig bis zum Anfang der Spitze aufsteigt, wenig Wechsel und Interesse bietet. Die schönen deutschen Pyramidalformen, bei welchen über einem viereckigen Unterbau ein zierlicher Achteckbau mit hoher Spitze und mit den mannigfaltigsten, reichsten Uebergängen zu der wechselnden Form sich erhebt, sind in England fast unbekannt, wenigstens in der in Deutschland nicht seltenen Schönheit nirgend zu finden. Meistens steht die achteckige Spitze ohne viel Vermittelung auf dem Mauerkörper von quadrater Grundform. Nur die Giebelkrönungen der oberen Thurmfenster, die sich über das Dach erheben, oder besondere Dacherker und die sattelartig und steil zur Pyramide aufsteigenden Anläufe der Abdeckung der Ecken, seltner Pfeilerkrönungen und Fialen, bilden jene Vermittelung zwischen den Mauern und Spitzen der Thürme.

Die Mauerstärke ist bei verhältnifsmäfsig grofser Basis der Thürme sehr gering, oft kaum bedeutender als die der Kirchenmauern. Da bei dem Gebrauche kleiner Glocken die Thürme keine grofsen Erschütterungen erleiden, so ist auch kein besonderer Nachtheil dieser Ersparnifs zu bemerken. Uebrigens findet man in England vielfach Vorrichtungen, um die Erschütterungen beim Läuten zu schwächen, namentlich auch die gebogenen Glockenhelme, durch welche die



Eiserne Glockenwelle.

Anwendung auf Holzconstruction besonders bei alten Glocken.

Zapfenlager der Höhenlage des Schwerpunktes der Glocken genähert wird. Die Glockenstühle sind niedrig und schwer, und stehen auf besonderen schweren Schwellen, die auf den Balken (letztere auf Consolen) ruhen.

10) Fenster. In gothischen Kirchen, wo nicht etwa gemaltes oder gemustertes Glas (Grisaillen) angewandt ist, mufs das Glas in kleine, am besten viereckige Scheiben geschnitten werden. Wipp-Fenster sind vorzüglich zu empfehlen, und sie sollten für die Ventilation in allen Fenster-Oeffnungen angebracht sein. Bei Bleifenstern sind Kupferstreifen, um sie an die Windeisen zu befestigen, dem Blei vorzuziehen, indem sie sich nicht so leicht dehnen und durch die Bewegung des Windes lose werden. Das Glas mufs im Blei von beiden Seiten verkittet werden.

Das unangenehme Ansehen, welches durch die innerhalb herab laufende Nässe verursacht wird, ist dadurch zu vermeiden, dafs man eine kleine Kupferrinne unten an jedem Bleifenster befestigt, um die condensirte Feuchtigkeit aufzufangen und durch Röhrchen nach aufserhalb zu leiten. Diese Vorrichtung wird das Gebäude trockener erhalten und vor Verderbnifs schützen helfen. Auch kann man die innere Seite der Fensterbank um 1½ Zoll heben.

Es wird von guter Wirkung sein, die Fenstersohlbänke so hoch als möglich über die obere Kante der Sitze zu legen.

In den besseren Kirchen ist vielfach matt geschliffenes Glas angewandt, in den Chorfenstern aber farbiges, und häufig Glasmalereien, welche den einzigen Schmuck des Chores ausmachen. Die vorsichtige Ableitung des Fensterschweifses ist, zumal so lange die Kirchen neu sind, und in geheizten Kirchen bei stärkerer Condensation der Feuchtigkeit besonders nöthig. Zinkrinnen genügen für diesen Zweck.

Das allmälige Aufflockern der Bleihafte an den Windeisen in Folge des Windes findet sich hauptsächlich da, wo die Fenster von aufsen eingesetzt sind, daher auch die Bleihafte an der äufseren Seite sich befinden. Die Fenster müssen daher stets von innen eingesetzt werden, wo es dann auch viel leichter ist, die Bleihafte im Laufe der Zeit fester anzuziehen, überhaupt die erforderlichen Reparaturen, Verkittungen etc. vorzunehmen. Hölzerne Fenster sind ganz unstatthaft, gufseiserne höchstens nur dann, wenn sie nicht zugleich das steinerne Maafswerk ersetzen sollen.

11) Innerer Fufsboden. Unter den Sitzen Ziegelpflaster oder Holz; für freie Räume um das Chor Stein- oder gebrannte Fliesen (encaustic tiles). Fehlen die Ueberwölbungen, so mag der Fufsboden durch eine 12 bis 18 Zoll starke Lage von Ziegelschutt, Flintsteinen, Asche oder Schlacke, besser durch eine Lage von Beton, gegen die aufsteigende Feuchtigkeit geschützt werden. Auch mufs darauf Rücksicht genommen werden, dafs in der Zukunft der äufsere Boden durch Aufwerfen von Gräbern sich erhöht. Der Fufsboden mancher Kirchen, ursprünglich über dem äufseren Boden erhöht, liegt jetzt mehrere Fufs unter demselben und ist dadurch feucht und ungesund geworden. Es ist zu wünschen, dafs der Kirchenboden wenigstens um 3 Stufen über dem äufseren Grunde liege.

Die Entfernung der Fufsbodenlager sollte niemals 13 Zoll übersteigen.

(In England sind die Dielen nur ¦ Zoll, höchstens ¾ Zoll stark).

Alle hölzerne Fufsböden sollten auf einer Untermauerung liegen, mit einem hohlen Raum unter denselben, und unterhalb gut gelüftet werden.

Sind die Ziegelsteine, die zum Pflaster der Gänge verwendet werden, nicht sehr hart, so werden sie leicht abgenutzt und erzeugen einen sehr unangenehmen rothen Staub. Steinfliesen oder Estrich von Portland-Cement verdienen daher den Vorzug vor jenen.

12) Ventilation. Ventilation kann, ohne der versammelten Gemeinde lästig zu sein, nicht durch Oeffnen der Fenster allein bewerkstelligt werden. Es mufs die schlechte Luft herausgetrieben werden in oder nahe dem Dache, entweder durch horizontale oder verticale Canäle oder Röhren. In einem Fenster um das andere müssen zwei Ventilatoren, der eine oben, der andere unten, angebracht sein, auch mufs man geräumige Oeffnungen anlegen, um Luft unter den Boden der Kirchenstühle und durch die Holzbekleidung in die Kirche einzulassen. Hat die Kirche ein flaches Gebälk, so müssen Oeffnungen darin für die Lüftung des Dachbodens angelegt werden.

Alle Ventilir-Vorrichtungen müssen gut nachgesehen und die Oeffnungen frei gehalten werden.

In keinem der nördlichen Länder wird, unbekümmert um den dadurch entstehenden Zug, auf Ventilation mehr gehalten, als in England. Es sind daher auch in Kirchen immer die hierzu nöthigen Anordnungen getroffen, und gewöhnlich geöffnet. Dies ist um so mehr nöthig, als der Luftraum der kleinen Kirchen im Verhältnifs zur Zahl der Besucher beschränkt ist. Die Vorrichtungen bestehen in Klapp-Fenstern, sowohl oben, als zuweilen auch unter den Emporen, welche sich von oben nach unten öffnen, und zur besseren Abhaltung des Zuges in dreieckige Seitenwangen von Blech einschlagen; ferner aus Oeffnungen in der Decke und im Dache, die, einander gegenüberliegend, mit Luftjalousien (letztere in den Fenstern von Glasplatten) verwahrt sind.

Bei neuen Kirchen ist die Lüftung besonders für den Anfang zum Austrocknen der Mauern und zur Verhütung von Stock und Schwamm sehr zu empfehlen und daher die Einrichtung hierzu unentbehrlich. Die zu 4) erwähnten Oeffnungen in den Mauern müssen daher selbst nach eingetretenem Gebrauch der Kirchen eine Zeit lang frei gelassen werden.

Bekanntlich besteht eine gute Lüftung aus zwei Operationen, nämlich:

1) aus der Entfernung der verdorbenen oder zu heifsen, und

2) aus der Zuführung guter und kühler Luft.

In den meisten Fällen werden beide Operationen verbunden, indem durch jede gröfsere Lüftungs-Oeffnung im oberen Theile die warme leichtere Luft ins Freie entweicht und die kältere im unteren Theile einströmt. Da aber die Luftbewegung von der ungleichen Schwere, und diese von ungleicher Temperatur abhängig ist, so werden Lüftungsvorrichtungen an der kühleren Schattenseite und mit hohen Luftsäulen am wirksamsten; daher bringt man gern die Lüftungsvorrichtungen an der Nordseite oder im oberen Theile des Westgiebels, nach dem Thurm oder mittels Röhren über dem Dache ausmündend an. Hierbei verläfst man sich gewöhnlich darauf, dafs hinreichend kalte Luft durch wiederholtes Oeffnen der Thüren, durch die Undichtheit der Fenster oder durch Luftflügel in denselben nachströmt und die entweichende warme Luft ersetzt. Bringt man aber, was allerdings vorzuziehen ist, besondere Zuführungs-Canäle oder Oeffnungen für reine Luft an, so werden dieselben am besten in den unteren Regionen, aber dann stets so anzuordnen sein, dafs möglichst wenig Luftzug entsteht. Sie werden daher stets über den Köpfen der Kirchenbesucher so einmünden müssen, dafs der Luftstrom sich gegen unten am besten lothrecht unter den Ausströmungen der warmen Luft, um Diagonal-Luftzug möglichst zu vermeiden. Im Winter aber mufs die Zuführung frischer Luft stets durch die Heizungsvorrichtung erfolgen, um jene vorher zu erwärmen. Die Zu- und Abführungscanäle werden in England zuweilen mit glasirten Thon-

röhren ausgefuttert, um Staub mehr zu vermeiden. Wird eine kräftigere Ventilation gewünscht, so erzeugt man bekanntlich durch schwache Erwärmung der Luftcanäle, häufig durch Gasflammen, einen aufsteigenden Luftzug und dadurch eine schnellere Entweichung der Luft. Auch dies System ist vielfach in England zur Anwendung gekommen, weshalb auch die Lüftung fast immer mit der Heizung des Raumes in Zusammenhang gebracht wird. In Schulzimmern wird diese Lüftungsweise im Winter leicht durch eine vertical im Ofen eingesetzte Chamottröhre, in welche die Luft in der Nähe des Fuſsbodens eintritt und nach dem Schornstein geführt wird, im Sommer aber durch Verbindung der Luftcanäle mit einem Küchen-Schornstein oder durch schwache anderweite Heizung derselben leicht erreicht. Jene Röhren in den Oefen können auch, wenn sie auſser der Leitung nach dem Schornstein noch eine freie Ausmündung über der Decke des Ofens erhalten, sehr zur gleichmäſsigen und guten Erwärmung des Zimmers benutzt werden, weil sie die kalte Luft vom Fuſsboden abziehen und durch die nach und nach aus den höheren Schichten sich herabsenkende warme Luft ersetzen.

Die Erfahrung lehrt, daſs man leicht die Lüftungsvorrichtungen zu eng und klein, und deshalb unzureichend anlegt. Ein Ueberfluſs ist hierbei keinesweges nachtheilig, da die Vorrichtungen ganz oder zum Theil abgeschlossen und auſser Gebrauch gesetzt werden können.

13) Schornsteine und Heizung. In allen Fällen sollen wenigstens 4 Schornsteine angeordnet werden; sie müssen vollständig feuersicher und 18 Zoll von allem Holzwerk entfernt sein. Sie sollten so wenig als möglich häſslich in die Augen fallen, aber auch nicht unter der Form irgend einer ornamentalen Ausbildung des Gebäudes versteckt werden.

Die Heizung der Kirchen wird in Fällen, wo nicht viel Kosten aufgewandt werden dürfen, durch einige eiserne niedrige Oefen, die zuweilen sogar ziemlich in der Mittellinie der Kirche stehen, bewerkstelligt. Bei mehr Mitteln ist Wasserheizung mit engen Röhren, nach dem System von Perkins, oder mit weiteren, die in einem durchbrochen abgedeckten Canal unter dem Fuſsboden liegen, ausgeführt.

Die Erwärmung der Kirchen bildet einen eben so wichtigen Gegenstand der Aufmerksamkeit der Kirchen-Baugesellschaft, als deren Lüftung. Es sind deshalb vielfache Erkundigungen über die Erfolge verschiedener in neuen Kirchen ausgeführter Heizmethoden eingezogen und in den vierteljährlichen Berichten oder in zwanglosen Blättern veröffentlicht worden. Namentlich hat man folgende Fragen aufgestellt:

1) Welches ist die beste Heizungsweise für Kirchen?
2) Welches System oder welcher Plan der für die beste erklärten Heizungsweise erweist sich am wirksamsten?
3) Welche Schwierigkeiten ergeben sich bei der Heizung von Kirchen, durch welche das öftere Miſslingen derselben erklärt werden kann?
4) Ist nicht auch ein Grund des Miſslingens in der Unzulänglichkeit der getroffenen Maaſsregeln zu suchen?
5) Sind nicht bestimmte Abmessungen für die Röhren oder Canäle im Verhältniſs zum cubischen Inhalt der Kirchen festzustellen?
6) Woher ist der Zug, worüber gewöhnlich in geheizten Kirchen geklagt wird, zu erklären, und wie ist derselbe zu beseitigen?

Diese Fragen sind im Wesentlichen in folgender Weise beantwortet worden:

Zu 1). Im Allgemeinen wird der Wasserheizung da der Vorzug gegeben, wo die allerdings groſsen Kosten der ersten Einrichtung nicht in Betracht kommen. Man legt die Röhren unter den Fuſsboden, giebt ihnen 4 Zoll Weite und führt sie von einem kleinen Kessel nach einem Ausdehnungsgefäſs hin. Die zu erwärmende Luft wird von auſsen zugelassen und strömt, nachdem sie am Kessel und an den Röhren sich erwärmt hat, durch Gitter im Fuſsboden nach der Kirche aus. (In groſsen Kirchen möchte die Luft-Erneuerung nicht immer nothwendig, sondern die Luftcirculation für die bessere Erwärmung von Erfolg sein. Die Rückleitungs-Canäle müssen die kalte Luft aus gröſseren Entfernungen dem Heizapparat zuführen.) Es wird besonders empfohlen, eine gröſsere Menge mäſsig erwärmter Luft einer kleinen stark erwärmten vorzuziehen, sowohl wegen der Vermeidung starker Luftströmung, als wegen gröſserer Annehmlichkeit und Gesundheit der erwärmten Luft.

Muſs auf Kosten-Ersparniſs besonders gesehen werden, so wird die Heizung mit warmer Luft, Canal- oder Ofenheizung empfohlen; auch ist mehrfach die Gasheizung zur Ausführung gekommen. Die Canalheizung bedarf zur Beförderung des Zuges hoher Schornsteine.

Zu 2). Als Heizapparate für Wasserheizung werden hauptsächlich solche empfohlen, welche viel Röhrenflächen dem Feuer aussetzen, worüber verschiedene Patente gegeben sind.

Für die Luftheizung hat sich besonders der sogenannte Kiemen-Ofen (*Gill Stove*) der Herren Stuart und Smith bewährt, welcher selbst für groſse Kirchen von 300000 Cubikfuſs Luftraum bei 60 Fuſs Höhe ausreichend befunden wurde. Das Wesentlichste dieses Ofens besteht in Folgendem:

Da beim eisernen Schrauben- oder schneckenartigen Heizofen die Luft überheizt, verbrannt und verdorben wird, so ist das Constructions-System des Kiemen-Ofens dahin gerichtet, durch eine den Ofen um-

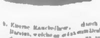
gebende Metallfläche demselben so viel Luft zuzuführen, dafs diese nie verbrannt wird. Dies wird erreicht durch eine Reihe gufseiserner Platten, „Kiemen" genannt, die mit einem kleinen Zwischenraum an einander gereiht werden. Die Zahl und Gröfse dieser Platten ist abhängig von dem zu heizenden Luftraum. Gewöhnlich rechnet man 1 □Fufs dem Feuer ausgesetzter auf 10 □Fufs von der Luft bestrichener Fläche. Das Eisen wird dann nur ein Wärme leitendes Vehikel; die Luft bleibt rein und der Apparat kann nicht überheizt werden.

Der Ofen wird unter dem Fufsboden an der einen Seite (etwa der Westseite) der Kirche aufgestellt, an der entgegengesetzten wird eine Kammer für kalte Luft angelegt, welche durch einen Canal nach den Kiemen streicht und erwärmt wird.

Für Canalheizung, welche übrigens wegen öfterer Undichtheit und dadurch entstehenden Qualms den anderen Heizungen nachsteht, werden neben gezeichnete



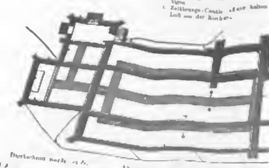


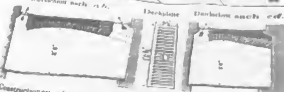


a. Kiemenplatten über den Feuer.

b. Eiserne Rauchröhren, durch Deckel, welche an erforderlichen Stellen angebracht werden, zu reinigen.

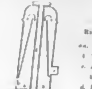
c. Zuführungs-Canäle der kalten Luft aus der Kirche.





Durchschnitt nach a b. Deckplatte Durchschnitt nach c d.

Constructionen angewandt. Die Undichtheit wird dadurch vermieden, dafs die Fugen der halbrunden Decksteine des Canales durch übergelegte Bandeisen gegen das Aufspringen mehr gesichert werden, nachdem sie gut mit Portland-Cement gedichtet sind. Auch würde sich eine gefalzte Fuge empfehlen.



Rickett's Gas-Ofen.

aa. Gasring mit Brennern.

b. Thüre zum Anzünden.

c. Abzug der zum Brennen benutzten Luft.

d. Lufterwärmungs-Röhre.

Gas-Oefen werden nach nebenstehender Figur so construirt, dafs die verbrannte Luft weggeleitet wird, indem sonst die Gasheizung erfahrungsmäfsig Dunst und Nässe erzeugt.

Zu 3) und 4). Die Unzulänglichkeit mancher Apparate wird den Umständen zugeschrieben:

a) dafs die Anordnungen der Architekten nicht immer vollständig ausgeführt werden,

b) dafs die Wartung und Aufsicht im Gebrauch vernachlässigt werde,

c) dafs man übertrieben lüfte,

d) zu dünne Decken und viel Fenster anordne;

e) dafs die Mauern, zumal in alten Kirchen, feucht wären, daher viel Kälte erzeugten und zuvörderst getrocknet werden müssen,

f) dafs man die Vorräume nicht hinreichend heize, was stets nothwendig sei,

g) dafs die Heizung zu lange unterbrochen werde, weil man die Kirchen nur Sonntags benutze.

Zu 5). Eine allgemeine Regel über das Verhältnifs der Warm-Wasserröhren zu dem zu heizenden Raum ist schwer festzustellen, weil es viel von der Lage der Kirche, der Menge und dem Zustande der Fenster, der Dichtheit der Decken und dergleichen mehr, abhängig ist; daher schwanken die Angaben zwischen 100 und 200 Cubikfufs zu heizenden Raumes auf 1 □Fufs Röhrenfläche.

Zu 6). Die Ursachen des vermehrten Zuges in geheizten Kirchen sind bereits oben angedeutet, namentlich: zu schnelle Erwärmung der Luft, zu starke Krümmung des Luftstromes, wodurch Unterbrechung des angeführten warmen Luftstromes und eine starke Störung des Gleichgewichts und Undichtheit der Zudrang kalter Luft von aufsen entsteht, Undichtheit der Bleifenster, geringe Stärke der Decke, und endlich eine solche Anordnung der Luft-Oeffnungen und der Eingangsthüren, dafs die dadurch entstehenden Luftströmungen die Zuhörer treffen. Durch Verminderung dieser Punkte kann der Luftzug nicht ganz aufgehoben werden, aber vermindert, wie ... werden.

Erwärmung der Kirchenräume stets das Gleichgewicht der verschiedenen Luftschichten gestört wird.

Es folgt hieraus, daſs man möglichst wenige und an einer Seite, aber nicht einander gegenüber liegende Eingänge anordne und diese durch Vorfluren oder Windfänge schütze, wobei es höchst zweckmäſsig ist, daſs die inneren Thüren den äuſseren nicht entsprechen, sondern im rechten Winkel gegen dieselben liegen, um die Luftströmung zu brechen, daſs man die Fenster möglichst hoch anordne und dicht verglase und, sofern es thunlich, über der Kirchendecke eine zweite Dielung oder einen Estrich annehme.

Es dürfte von Interesse sein, die mitgetheilten allgemeinen Ansichten über derartige Heizungen von einem erfahrenen Ingenieur C. Egan Roseer hierbei kennen zu lernen. Er sagt Folgendes:

Alle Heizungsarten behandeln die Luft als Mittel der Verbreitung der Wärme in dem zu heizenden Gebäude. Die Wärme wird den Lufttheilchen mitgetheilt, welche in Berührung mit dem geheizten Körper kommen. Letzterer besteht gewöhnlich aus Metall, indem der gebrannte Thon nur eine beschränkte Anwendung zuläſst. In der Weise, wie die Wärme den mit dem Apparat verbundenen Erwärmungsflächen mitgetheilt wird, besteht die Verschiedenheit der Apparate. Diejenigen Formen sind die einfachsten, bei welchen die durch Verbrennung erzeugte Hitze unmittelbar den Wärmeflächen zuströmt, von welchen sie von der umgebenden Luft abgenommen wird. Hierauf gründen sich die gewöhnlichen Oefen und die Heizungen mit erwärmter Luft. Jeder Apparat für Luftheizung besteht aus einer gewissen Combination von Heizflächen, welchen die Wärme von der einen Seite mitgetheilt und von der andern durch einen kalten Luftstrom entzogen wird; die so erwärmte Luft zerstreut sich in dem zu heizenden Raume und wird durch wieder zuströmende kalte Luft ersetzt, möge diese aus dem Raume selbst oder von auſsen zugeleitet werden.

Gewöhnliche Stuben-Oefen sind nur eine einfachere Art dieser Apparate.

Den stärksten Einwand gegen die Anwendung der Luftheizung bildet die Ueberheizung der Wärmeflächen, wodurch die damit in Berührung kommende Luft für die Einathmung untauglich wird. Der Verderb der Luft kommt zum Theil von der Entziehung des Sauerstoffes, besonders aber von der Verbrennung und Zersetzung verschiedener der Luft mechanisch beigemischter Stoffe her.

Dieser Mangel ist dadurch beseitigt worden, daſs man das Verhältniſs der die Wärme verbreitenden Flächen gegen die dieselbe aufnehmenden vergröſserte, indem man der Berührung mit der Luft eine 10 bis 20-mal gröſsere Fläche als der mit dem Feuer bot. Die Wärme leitenden Eigenschaften des Metalls ermöglichen dies auf verschiedene Weise, und das Ergebniſs ist so befriedigend, daſs bei Beobachtung gewisser gegebener Verhältnisse der die Wärme aufnehmenden und der sie verbreitenden Flächen zu einer entsprechenden Luftmenge eine angenehme Temperatur im Allgemeinen erreicht werden kann. (Eben so führt die Anwendung von gebranntem Thon für die Wärmeflächen zum Ziel.)

Die Wasserheizung steht über der Luftheizung, indem sie mehr die Wärme verbreitend wirkt. Zwischen den verbreitenden Oberflächen und der Wärme-Erzeugung ist ein Mittel (das Wasser) angeordnet, welches, sobald es an gewissen Stellen mit der Luft in Verbindung steht, nicht leicht überheizt werden kann. Durch Anwendung des Principes der Circulation bleibt dies heizende Mittel stets in Thätigkeit, selbst für Orte, die weit von der Quelle der Wärme entfernt sind. Hierdurch erhalten die Wasserheizungen eine ausgedehntere Anwendung als Luftheizungen, wobei die Leitung der Wärme in Canälen groſsen Beschränkungen unterliegt, eine genaue Kenntniſs der Bewegung elastischer Flüssigkeiten erforderlich ist und selbst die besten Vorrichtungen mit bedeutendem Wärme-Verlust verbunden sind. Daher wird dieselbe in Kirchen, wo oft nicht hinreichende Höhe vorhanden ist, dem Luftstrom die erforderliche Kraft und Schnelligkeit zu geben, häufig fehlschlagen, indem überhaupt die verschiedenen Luftzüge beim Oeffnen der Auſsenthüren, die Fenster, hohe Mittel-Schiffe, dünne Decken, der Umstand, daſs die Einschlieſsungsmauern des Raumes zugleich die äuſseren Wände bilden, so wie endlich der groſse Luftraum, die Heizung stets zu den schwierigsten Aufgaben gestalten werden.

Es unterliegt keinem Zweifel, daſs, wenn Warmwasser-Röhren über dem Fuſsboden längs der Auſsenwände und Scheidungen der Schiffe oder in dichter Anhäufung offen angeordnet werden können, ihre Oberflächen zur vollen Wirkung kommen werden, sowohl durch Heizung der sie berührenden Luft, als durch Ausstrahlung nach den sie umgebenden Gegenständen, von denen die Wärme wieder der Luft durch Berührung mitgetheilt wird. Selten aber trifft es sich, daſs der Plan und Gebrauch des Gebäudes diese Anordnung gestattet. Entweder müssen die Röhren versteckt oder in Canäle unter dem Fuſsboden gelegt werden, wobei stets die strahlende oder auch ein groſser Theil derjenigen Wärme verloren geht, welche den Wänden der Canäle mitgetheilt wird. Der Verlust wird vermehrt durch das oft angewandte Verfahren, wonach man die Röhren in enge mit Rosten bedeckte Canäle ohne Oeffnungen im unteren Theile der Seitenwände legt. Hierbei wird die Luft verhindert, in den zu heizenden Raum emporzusteigen, weil sie nicht durch kalte Luft von unten vertrieben und ersetzt wird. Die kalte Luft des Raumes muſs denselben Weg (durch den Rost) wie die aufsteigende warme Luft nehmen, wodurch eine hemmende Gegenströmung entsteht. Zuführungen einer angemessenen Menge kalter Luft unter die Röhren durch zellenähnliche Löcher, und ungehinderte Zu- und

Vorüberströmung der Luft ist daher zur Wirksamkeit der Heizung durchaus erforderlich.

Die Ausdehnung der Heizflächen muſs im Verhältniſs zur Luftmenge stehen, die geheizt werden soll, um dem Raum die gewünschte Temperatur zu verleihen; in Kirchen verlangt man etwa 9 bis 10° R. — Wände, Thüren, Fenster, Decken, der Gebrauch des Raumes, sind neben der Gröſse des Luftraumes bestimmend, so daſs eigentlich nur für gleichartige Gebäude Regeln aufgestellt werden können. Eine solche oberflächliche Regel für Kirchenräume ist folgende:

Dividire den cubischen Inhalt, in Fuſsen ausgedrückt, durch 300, rechne die Oberflächen der Wände und Decken, durch 120 dividirt, hinzu, ebenso die Glasflächen, durch 5 dividirt, die Oberfläche der Thüren, durch 20 dividirt, und die Zahl der durch Ventilation ersetzten Cubikfuſs Luft, durch 6 dividirt. Die Summe dieser Quotienten wird die nöthigen Röhrenflächen einer Wasserheizung in □Fuſs angeben.

Für Luftheizung ist das Verhältniſs noch schwieriger anzugeben, weil die Temperatur der Heizflächen und die Art der Mittheilung bei fast allen Apparaten verschieden ist. — Schätzungsweise mag der cubische Inhalt der Kirche, dividirt durch 30, als Maaſs für diejenige Luftmenge gelten, welche der Apparat, zu 25° R. erwärmt, in 1 Minute liefern kann.

Sobald die Luft in der Kirche erwärmt wird, entsteht eine allgemeine Luftbewegung, und diejenigen Lufttheilchen, welche mit den Fenstern in Berührung treten, theilen ihre Wärme dem Glase mit, werden dadurch schwerer, senken sich herab und werden durch andere wieder ersetzt. Aehnlich, aber in geringerem Grade, verhält es sich mit den Wandflächen, so daſs auch an diesen ein abwärts gehender Luftstrom zu bemerken ist. Dieser nimmt mit der äuſseren Kälte an Schnelligkeit zu und ist an den Fenstern, wo er sich auf der Sohlbank bricht und sich nach der Kirche zu wendet, fast fähig, ein Licht auf 20 bis 30 Fuſs Entfernung auszulöschen. Dem hierdurch entstehenden Zuge kann nur dadurch einigermaaſsen entgegengearbeitet werden, daſs man entweder durch Warmwasser-Röhren oder durch Leitung warmer Luft unter den Fensterbrüstungen einen erhöhten Wärme-Grad und dadurch eine Gegenströmung erzeugt.

Für die gute Wirkung irgend welcher Heizvorrichtung ist es aber nöthig, sie an dem, dem Gebrauch des Raumes vorhergehenden Tage in Thätigkeit zu setzen und dieselbe während der Nacht schwach zu unterhalten.

Im rauheren Klima Preuſsens wird nicht selten eine noch andauerndere Heizung und auch während der Wochentage nöthig, um das Wasser vor dem Gefrieren zu schützen, wodurch allerdings, auſser den gröſseren Einrichtungskosten, die Warmwasser-Heizung auch durch den Gebrauch sich in manchen Fällen vertheuern dürfte.

14) Der Altar sollte zwei oder mehrere Stufen über dem Fuſsboden des Chors, welches wiederum ein bis zwei Stufen über dem Fuſsboden des Schiffes liegt, erhöht werden. Wo die Chorschranken nicht ganz durchreichen, sollten zwischen ihnen und der südlichen und nördlichen Kirchenmauer keine Sitze angebracht sein, und überhaupt so viel Raum als möglich um die Schranken zum Zutritt der Communicanten gelassen werden, hinter denselben bis zur Giebelmauer mindestens 8, von den Sitzen bis zu den Altarstufen aber 6 Fuſs. An der Ostseite der Kirche sind das Credo, das Gebet des Herrn und die zehn Gebote an geeigneter Stelle aufzuschreiben.

Nur selten wird in England der Altarraum im Halbkreise oder halben Polygon angelegt; gewöhnlich bildet er eine gerade Wand, in welcher groſse Fenster mit Glasmalereien den Hauptschmuck bilden. An der hohen Brüstung derselben ist über dem Altartische eine Altarwand von Holz oder Stein in drei nischenähnlichen Abtheilungen im Styl der Kirche angelehnt, auf welcher die obengenannten Schriften sich befinden. Das heilige Abendmahl wird nicht am Altare, sondern, wie in der katholischen Kirche, an den Schranken (Tisch des Herrn) ausgetheilt. Der Altar steht unmittelbar an der hintern Giebelwand, ohne Umgang hinter demselben, welcher unsere Kirchen gegen die englischen verlängert.

15) Der Taufstein. Er ist an der Westseite der Kirche so nahe am Eingange als möglich aufzustellen, aber nicht unter einer Empore. Es muſs auf so viel Raum um denselben Bedacht genommen werden, daſs die Pathen herantreten können. Er muſs nach Vorschrift des Canon von Stein sein, und weit genug, um die Kinder eintauchen zu können. Er ist mit einem Wasserabzuge und Stöpsel an einer Kette zu versehen.

(Nur bei einigen Secten ist das Eintauchen der Kinder üblich.)

Leider giebt es bei uns noch viel hölzerne Taufsteine. Sie stehen, dem alten Gebrauch entgegen, gewöhnlich, wenn nicht in besonderen Tauf-Capellen, in der Nähe des Altars, während sie nach altchristlicher Weise in der englischen, so auch in der katholischen Kirche, nahe dem Eingange aufgestellt sind, um dadurch die Zulassung zur Kirchengemeinschaft, welche durch die Taufe bedingt wurde, anzudeuten. Ungetauften war der Zutritt zur Kirche ursprünglich versagt; sie waren in die Vorhalle verwiesen.

16) Lesepult und Kanzel. Das Lesepult muſs nicht so erhöht sein, daſs es einer zweiten Kanzel ähnlich wird, und beide müssen so gestellt werden, daſs sie so wenig als möglich die Aussicht nach dem Ost-Ende der Kirche stören.

Die englische Kirche hat noch die in der alten Basilika gebräuchliche Epistel-Kanzel (Lesepult) beibehalten, doch stellt sie dieselbe seltener der Evangelien- (Predigt-)Kanzel gegenüber. Häufig haben die Kanzeln die sehr unschöne Anordnung, dafs ein, ja zwei Lesepulte in geringerer, nach vorn abnehmender Höhe ihnen vorgebaut sind, so dafs das Ganze einen Bau in zwei bis drei Terrassen mit Treppen zur Seite darstellt, und die Aussicht nach dem Altar dadurch gedeckt wird. Dagegen ist die Stellung der Kanzeln am Ende des Mittelganges, mindestens nahe der Mittelaxe, die günstigste, und unserer gewöhnlichen Anordnung an der Seite bei weitem vorzuziehen. Man kann von den Sitzen auf und unter den Emporen den Geistlichen gut sehen, beide Seiten des Kirchenraumes gewähren gleich angemessene Plätze, während bei der Stellung an der Seite die der Kanzel zunächst liegende besonders bei der Theilung im Lang-Schiffe die am wenigsten begünstigte ist; auch kann die Kanzel dann etwas niedriger sein, indem die Gesichtslinien von den Emporen herab nach der Kanzel an beiden Seiten in gleicher Neigung ziemlich flach sich senken. Das Material ist immer Eichenholz.

Da in unserer Kirche die Lectionen vom Altar aus gehalten werden, so ist ein Lesepult meist nur dann im Gebrauche, wenn der Altar so tief im Hintergrunde steht, dafs derselbe nicht gut gesehen wird. Die Kanzel steht dann nach alter Observanz in den Basiliken an der rechten oder Evangelien-Seite des Altars, das Lesepult an der linken oder Epistel- (Süd-) Seite. Auch wird wohl ein kleiner liturgischer Altar für die Lectionen in der Mittelaxe vorgeschoben aufgestellt und der Haupt-Altar nur für das Abendmahl bestimmt.

17) Sitze. Die Sitze müssen so angeordnet werden, dafs kein Theil der Gemeinde dem Altar den Rücken zukehrt. Es mufs unabänderlich ein freier Mittelgang, nicht schmäler als 4 Fufs, nach dem Altar führen.

Die Gesellschaft empfiehlt auf das Bestimmteste niedrige offene Bank-Sitze. Thüren vor denselben werden als entbehrlich, kostspielig und unzweckmäfsig betrachtet. Unter allen Umständen müssen die Sitze im ganzen Kirchenraum in dieser Beziehung gleichmäfsig behandelt werden, Doppelsitze sind unzulässig.

Bänke innerhalb der Gänge oder solche, deren Rücklehnen gegen die Nord- oder Südfronte anstofsen, erfüllen nicht die Anforderungen der Gesellschaft in Beziehung auf den zu gewährenden Raum, und sind auch somit verwerflich.

Die Entfernung vom Rücken eines Sitzes bis zum nächsten hängt sehr von der Höhe der Rücklehnen und der Vorrichtung zum Knieen ab.

Wo die Mittel und die Räumlichkeit es erlauben, wird man Bequemlichkeit erreichen, wenn man bei Rücklehnen von 3¼ bis 3½ Fufs Höhe eine lichte Weite von 3 Fufs annimmt; bei 3 Fufs Höhe reichen 2 Fufs 9 Zoll als Entfernung der Sitze aus; aber die Weite von 2 Fufs 8 Zoll von Mitte zu Mitte ist zulässig, wenn die Lehne nur 2 Fufs 8 Zoll hoch ist. Diese Höhe ist in allen Fällen vorzuziehen, sowohl für die Bequemlichkeit, als für das gute Aussehen; es darf dabei kein vortretendes Gesims auf den Lehnen sein, und sie müssen um 3 Zoll nach hinten sich zurücklegen.

Vorrichtungen zum Knieen müssen immer bedacht werden. Binsenmatten sind den Kniebrettern vorzuziehen, besonders wo der Raum eng ist. Die Freisitze bedürfen keiner Kniebretter, wohl aber der Matten.

20 Zoll in der Länge müssen den Sitzen der Erwachsenen, 14 für die der Kinder zugetheilt werden, letztere sind 24 Zoll tief anzunehmen.

Noch vor einigen Jahren unterschied man auch in der architektonischen Anordnung geschlossene und freie Sitze für ärmere Leute in den neuen englischen Kirchen, von denen die ersteren bezahlt wurden und einen nicht unbedeutenden Theil der Kirchen-Einkünfte ausmachten. Man stellte die letztern in den breiten Mittelgängen zu je 3 oder 4 Sitze auf einer Bank, auch an den Langwänden der Kirche auf und gab ihnen geringere Abmessungen, als den geschlossenen Sitzen.

Diesen anscheinend zweckmäfsigen Unterschied scheint man deshalb aufgegeben zu haben, um in der Kirche nicht Arme und Reiche zu unterscheiden und abweichend zu behandeln. Durch die Freisitze sind die Stehplätze ganz verdrängt. Lange Bänke werden nicht gern gesehen. Am liebsten ordnet man nur 6 Sitze (wohl bis auf 9 bis 10 zu vermehren) in einer Reihe an.

Die geschlossenen Sitze haben die Stellung und, mehr oder wenig, die Einrichtung unserer Kirchenstühle; die Freisitze waren mehr gewöhnliche Bänke mit Rücklehnen, sie wurden so niedrig als möglich gehalten, um die Aussicht nach der Kanzel nicht zu hindern. Dagegen haben die geschlossenen Sitze im Verhältnifs zu unseren Kirchenstühlen eine ungewöhnliche Höhe, der vielleicht die Absicht besseren Isolirens und Vermeidung der Störungen zum Grunde liegt, aber der Vorwurf gemacht werden kann, dafs sie, zumal in kleinen Kirchen, alle Verhältnisse stört und im höchsten Grade ungeschickt aussieht. Meist beträgt die Höhe zwischen 3½ und 4 Fufs; erst in neueren Zeiten vermindert man gern dieselbe bis auf 2 Fufs 8 Zoll. Dagegen haben die Stühle die grofse Bequemlichkeit, dafs die Rückwand um 3 Zoll aufser dem Loth nach hinten zu übergelehnt ist. Hierdurch allein wird es möglich, bei Anordnung von Kniebänken mit 2 Fufs 8 Zoll (in der Regel 2 Fufs 10 Zoll englisch oder 2 Fufs 9 Zoll preufsisch), und ohne dieser mit 2 Fufs 6 Zoll für ihre Entfernung von Mittel zu

Mittel, allerdings kärglich, auszureichen. Die Frei-
sitze sind dagegen häufig nur 2 Fuſs 2 Zoll bis 2 Fuſs
3 Zoll von einander entfernt, indem die später Kom-
menden nicht vor den bereits Sitzenden vorbei gehen
müssen, sondern, da keine bestimmten Plätze abge-
theilt sind, nur nachrücken. Dies ist um so mehr
thunlich, als die Freisitze sie von groſser Länge sind
Könnte man bei uns, namentlich in Dorfkirchen, es
einführen, daſs die Kirchengänger wohl auf einen Platz
numerirten Stuhl, nicht aber auf einen numerirten Kommen-
in denselben angewiesen würden, die zuerst setzten, die
den sich am entferntesten von der Thür nach anschlö-
später Kommenden aber sich nach und 2 Fuſs 2 bis 3
ten, so könnte man mit dem Maaſse von zu Mitte aus-
Zoll Entfernung der Stühle von Mitte gegen die jetzi-
reichen und den innern Kirchenraums verringern, eine
gen Normen um circa ein Sechstel durchzuführen
Ersparnifs, die, wenn jene Einrichtung werden kann.
ist, keineswegs unbedeutend genannt müssen genau
Die Thüren der geschlossenen Stühle zwischen je 2 Thü-
so breit sein, als die feste Wand zwischen der anstoſsenden
ren, damit sie nicht in die Oeffnung — wie durchaus nö-
Stuhles vortreten, wenn dieselben — an jene Zwi-
thig — ganz herumschlagen und sich nicht zu bewegen.
schenwand anlehnen, um die Gänge als 2 Fuſs 6 Zoll
Stühle mit einer geringeren Theilung werden.
können daher nicht geschlossen werden 22, ja 21 Zoll Tiefe
Die Sitze für die Kinder zu Orgelbühne, zuweilen
und 14 Zoll Breite sind auf der und ihre Zahl beträgt
sogar in zwei Etagen, angelegt Gesammtzahl der Sitze.
etwa den vierten Theil der Kirchenstühlen sind in den
Die Gänge zwischen den außerordentlich schmal,
neuen und wohlfeilen Kirchen den geschlossenen
ja im Mittelgange bleibt zwischen von 1 Fuſs Breite
und freien Sitzen nur ein Raum 4 Fuſs Breite. Sie
übrig, die Seitengänge haben 2½ bis belegt, um Geräusch
sind fast überall mit Strohdecken legen; unstreitig eine
zu vermeiden und die Kälte abzuhalten
sehr nachahmungswürdige Einrichtung.
Durch jene groſse Oekonomie des Raumes, welche
freilich oft beängstigend und nicht ganz würdig er-
scheint, durch den geringen Raum, den die groſse Zahl
der Kinder- und Freisitze einnimmt, und durch eine
beträchtliche Breite der Emporen, sofern überhaupt
dergleichen angelegt sind, von denen die an der Seite
oft 4, die an der Orgelbühne 7 bis 8 Sitzreihen hält,
wird es möglich, in einem mäſsigen Oblong von etwa
50 Fuſs Tiefe und 70 bis 80 Fuſs Länge 1100 bis
1200 Sitzplätze anzuordnen.

18) Emporen. Im Altarraume darf keine Empore
angebracht werden. Die Emporen dürfen auch nicht die
Säulen des Schiffes umschlieſsen, so daſs die lothrecht
aufsteigenden Linien dadurch unterbrochen würden. Wo
sie immer angelegt werden, müssen sie so viel als mög-
lich als Zugaben der inneren Architektur, nicht als we-

sentlicher Theil derselben erscheinen. Die Gesellschaft
wird nicht die Erlaubniſs zu Emporen ertheilen, wenn
nicht ausdrücklich nachgewiesen ist, daſs kein Raum in
der Kirche durch unpassende Anordnungen verschwen-
det wurde. Die Höhe unter den Emporen muſs minde-
stens 10 Fuſs betragen. Die Breite einer jeden darf
nicht über ⅓ der Weite der Kirche betragen. Die vor-
dere Brüstung darf nicht gerohrt und geputzt werden.

Auch in England betrachtet man die Emporen
als ein durch Oekonomie bedingtes Uebel und sucht
sie, wo es irgend möglich ist, zu vermeiden. In den
neuesten Plänen kommen sie gar nicht mehr vor. In-
deſs ist ihr Vortheil für die Bau-Casse überwiegend,
indem man die Baukosten nach der Zahl der Sitze
zu ebener Erde zwischen mindestens 4½ und 6 L.
St. oder 33 bis 42 Thaler, auf den Emporen aber
nur zur Hälfte anschlägt. Man legt sie daher in wohl-
feilen Kirchen so breit als möglich, ja zuweilen über
die vorgeschriebene gröſste Breite von ⅓ der ganzen
Tiefe, zum groſsen Nachtheil des innern Verhältnis-
ses und der Beleuchtung der Kirchen, an. Nach hie-
sigen Erfahrungen werden die Emporen, sofern die Anord-
die Kirche in 3 Schiffe getheilt ist und die Anord-
nung der Emporen dieser Theilung sich anschlieſst,
nicht leicht über ⅓ der ganzen Lichtbreite der Kirche
betragen dürfen, so daſs der Mittelraum ⅓ derselben
mißt. Bei Seiten-Schiffen kann man allenfalls auf die
mittelalterlichen Eintheilung zurückgehen, wo noch die
halb so breit sind, als das Mittel-Schiff.

Die Orgel-Empore ist in der Regel viel breiter
als die an den Seiten, weil die Kindersitze dort größ-
ßeren Raum verlangen. Dies ist gewiſs höchst zweck-
mäßig, nur ist es daher kaum zu vermeiden, daſs die
Eintritt in die Kirche unter dieser weit vortretenden
Empore unfreundlich und beengt, auch dunkel wie
dem Eindrucke der Kirche wesentlich schade.
passend wird daher dieselbe in gröſserer Höhe, als
an den Seiten angelegt, und dadurch das Verhältniſs
gebessert. In den neuesten Kirchen liegt dieselbe
wie erwähnt, häufig über oder an der entgegengesetz-
ten Seite der Sacristei.

Bei groſser Tiefe ist eine Höhe von 10 Fuſs un-
ter den Emporen nöthig, obschon mit jedem Fuſs Höhe
die Beleuchtung der Kirche schlechter und eine grö-
ſsere Erhöhung der Kanzel nothwendig wird. Bei der
Breite von 3 Sitzreihen würde man mit 8 bis 9 Fuſs
ausreichen. Es wird für den Eindruck der Kirche
immer misslich sein und von Fenstern über den Em-
poren, vom Mittelgange aus gesehen, zu viel verdeckt
werden, wenn die Oberkante der Emporen-Brüstung
über ⅓ der Lichthöhe des Kirchenraumes liegt.

Die Construction der Emporen ist, wie die aller
Zimmerverbände, auſserordentlich leicht, bis auf die
Unterzüge nur aus Bohlen ausgeführt; die Unterseite
ist meist nach der Erhebung der Sitze, welche auf-

Stufen angelegt sind, schräg, und der Kosten-Ersparung, wie der Beleuchtung wegen, nicht unterhalb getäfelt, sondern geputzt und geweifst. Man kann hierbei nicht behaupten, dafs diese Anordnung wegen guten Ansehens und monumentaler Construction nachahmungswerth sei.

Mit Ausnahme der Kirchen, die in Basilikenform ausgeführt sind, mithin steinerne Pfeiler haben, sind die Ständer unter den Emporen immer von Eisen, indem man, gewöhnlich mit Hintansetzen aller Aesthetik, nur den praktischen Nutzen, Raum und Aussicht nicht zu versperren, ins Auge fafste. Die unverhältnifsmäfsige Schwäche eiserner Pfeiler fällt um so empfindlicher auf, je höher die darüber liegende Chor-Brüstung ist, die auf das geringste Maafs beschränkt werden mufs. In S. Thomas in Bethnalgreen zu London ist deshalb der obere Theil der Brüstung durchbrochen angenommen.

Jedenfalls sind bei Anwendung von eisernen Säulen ganz besondere Anordnungen und Abweichungen von den gewöhnlichen Verhältnissen und Formen geboten, die nicht zu den leichten Aufgaben des Architekten gehören. Dessen ungeachtet sind sie sehr zu empfehlen, da sie die geringste Zahl von Plätzen für die Aussicht nach der Kanzel unbrauchbar machen. Abweichend von der oben ausgesprochenen Ansicht der Gesellschaft, dürfte es als ein Vorzug der Anordnung der Emporen zu betrachten sein, wenn sie nicht als entbehrliche Zugaben, sondern als wesentliche Theile der inneren Einrichtung, ja der Construction erscheinen und sich mit letzterer verbinden. Sind sie daher — wie unbestreitbar in grofsen Kirchen — unentbehrlich, so ist es am besten, den inneren Kirchenraum in Schiffe abzutheilen und die Seiten-Schiffe für die Emporen zu bestimmen; dies bedingt aber Gleichartigkeit der Construction, daher, mindestens in Verbindung mit den Pfeilern der Schiffe, Massivbau.

19) Die Sacristei (*Vestry*). Die Sacristei soll einen Zugang von aufsen haben und wo möglich an der Ostseite liegen.

Die Sacristei, welche nicht allein für den Aufenthalt und zum Ankleiden des Predigers, sondern auch für Sitzungen des Kirchen-Vorstandes dient, ist gewöhnlich gröfser als in unsern Kirchen. Dies würde auch hier in ähnlichem Maafsstabe sehr nützlich sein; doch bildet die Sacristei in dieser Gröfse nicht selten einen sehr unangenehm auffallenden Anbau an der Kirche, der wegen der Schwierigkeit, ihn mit der Totalform in architektonischen Zusammenhang zu bringen, und wegen der daraus entstehenden gröfseren Kosten, nur zu häufig mit der gröfsten Willkühr einer der Seiten oder einem der beiden Giebel angefügt wird. In einzelnen Fällen dagegen vermehrt er sehr die malerische Wirkung des Gebäudes.

20) Innerer Ausbau. Kalk, Putz und Holz-

Verkleidung sind, wo irgend möglich, zu vermeiden. Letztere hält die Ausdünstung der Mauer zurück und verursacht öftere Fäulnifs, deshalb sind Cementsockel den hölzernen vorzuziehen. Werden Holzverkleidungen angewandt, so müssen Löcher unter den Sitzen zur Circulation der Luft gebohrt werden.

Da Fäulnifs kaum zu vermeiden ist, sobald Holz mit der Mauer in Berührung kommt, so dürfen die Enden der Sitze nicht unmittelbar an die Mauer stofsen, und es mag dann Cement mit passendem Anstrich angewandt werden.

So wenig, wie die äufseren Gesimse, sind auch die inneren, die Fenster-Architekturen und andere Architektur-Formen in Stucco auszuführen. Es ist streng darauf zu halten, dafs dieselben, wie alle gewöhnlichen Bögen und die Bogenwände der Schiffe in Stein ausgeführt werden. Bei Kirchen, die mit besonderer Sparsamkeit behandelt werden müssen, ist Putz wohl zulässig, aber nie dann, wo er natürlichen Stein nachahmen soll. Eben so verwerflich ist es, dem Holz durch Oelanstrich und Nachahmung kostbarerer Holzarten einen besseren aber unwahren Schein geben zu wollen. Die allein zulässige Nachhülfe besteht im Beizen des Holzes, wodurch die Wirkung, welche sonst die Zeit ausübt, früher hervorgebracht wird, und im Firnissen desselben, um die erlangte braune Farbe des alten Holzes schöner hervortreten zu lassen. Noch viel verwerflicher als Oelanstrich ist aber der Anstrich mit Leimfarbe, welcher die Textur des Holzes gar nicht zur Wirkung kommen, vielmehr dasselbe todt und widerwärtig erscheinen läfst.

Wie sinnreich und glücklich auch in Gebäuden für den Privatgebrauch, sowie in Kirchen und anderen öffentlichen Gebäuden, für deren Einrichtung man die Mittel nicht allzugenau abwägen mufste, die innere Einrichtung auf Bequemlichkeit und eine wohlthuende und solide Eleganz berechnet ist, so wenig ist doch hierfür, so wie für schöne Haltung des Innern in den wohlfeilen Kirchen gethan; obschon ein gewissenhaftes Festhalten und sorgliche Durchführung des gewählten Styles stets anerkannt werden mufs. Man entfernt sich durch übertriebene Sparsamkeit leicht mehr und mehr, wenn auch alle praktischen Bedürfnisse genau befriedigt sind, vom Ideal der Kirche, das sich durch Jahrhunderte ausbildete.

Es ist dies gewifs um so gefährlicher, als man jetzt überhaupt nur zu sehr geneigt ist, des scheinbar Ueberflüssigen sich zu entledigen, und die Besorgnifs liegt nahe, dafs die Kirchen-Architektur, während sie in unserer Zeit einen neuen Aufschwung erhalten sollte, nach und nach so herabgewürdigt werde, dafs keine Spur ihrer heiligen Schönheit bleibt, und dafs man eine Kirche, wie etwa vor 100 Jahren, anderen unbedeutenden Bedürfnifs-Gebäuden gleichhält.

Zum Glück ist die Vernachlässigung nicht aus einer jetzt vorherrschenden Ansicht in der Kirchen-

Architektur, noch aus Ungeschicklichkeit und Untüchtigkeit entstanden, sondern nur aus dem Wunsche, vielleicht aus der Nothwendigkeit hervorgegangen, auf diese Bauten außerordentlich wenig Geld zu verwenden und mit den vorhandenen Mitteln möglichst viel zu wirken. Es erhellt auch aus den Vorschriften, daſs man die Grundsätze monumentaler Architektur immer noch festhält, und daſs besonders die Ausführung der Kirchen in den östlichen Provinzen unseres Landes der der untergeordnetsten Kirchenbauten in England wohl nicht selten noch sehr nachstehen dürfte.

Es muſs auffallen, daſs in England, wo Lebensmittel und Arbeitslohn so theuer sind, die kleineren Kirchen, namentlich die durch die Kirchenbau-Gesellschaft ausgeführten, zu einem verhältniſsmäſsig sehr billigen Preise in neueren Zeiten gebaut werden, und es ist die Frage natürlich, in welchen Zuständen und Verhältnissen jene Thatsache begründet ist.

Allerdings kostet in den besser ausgestatteten Stadtkirchen jeder Sitz, nach den Kosten des ganzen Baues berechnet, 8 bis 10 L. St. oder 60 bis 70 Thlr., in Dorfkirchen von einiger Ausdehnung dagegen nur 5 bis 6 L. St., bei Kirchen unter 300 Sitzen 6 bis 8 L. St. Aber nach der Weise der Ausstattung, nach der Verwendung von Haustein und anderem besseren Material, so wie nach der übrigen Theuerung in England, ist man geneigt, diese Summen als sehr gering anzuschlagen. Viele der Gründe der Wohlfeilheit sind localer Natur und vertragen keine Vergleichung, andere liegen in der Art der Auffassung.

Zu jenen gehört hauptsächlich:

1) die gröſsere technische Bildung des englischen Volkes im Vergleich zum deutschen; gröſsere Entschlossenheit, Schnelligkeit und Ausdauer im Arbeiten und eine gröſsere physische Kraft, welche zum Theil durch die besseren Nahrungsmittel, den häufigeren Genuſs von Fleisch-Speisen, erzeugt wird. Trotz der kürzeren Arbeitszeit leistet der Engländer während eines Arbeitstages in der Regel mehr als der Deutsche, und arbeitet, wo er gut bezahlt wird — was beim gewöhnlichen Bauen freilich nicht stattfindet — auch wohl besser als dieser. Durch die ungeheure Menge speculativer Bauten, welche Jahr aus, Jahr ein in England in der gröſsten Gleichmäſsigkeit ausgeführt werden, bekommen die Arbeiter für diese bestimmte Art der Unternehmungen eine unglaubliche Praxis. Dazu kommt bei dem Maurer die einfache Art und Handhabung seines Werkzeuges, das einzig aus der Kelle besteht, welche gleichzeitig den Hammer vertritt. Da endlich die Bau-Arbeiten in England im Winter kaum unterbrochen werden dürfen, so steht sich der Maurer und Zimmermann im Ganzen besser, als der deutsche, und hat einen verhältniſsmäſsig geringeren Lohn, welcher freilich im-

mer noch um die Hälfte oder zwei Drittel mehr beträgt, als hier.

2) Was sich bei uns in vielfachen Versuchen als höchst schädlich erwiesen hat, die Annahme eines Bau-Unternehmers (*builder*), ist in England allgemein eingeführt, und dort bei der gröſseren Uebung und Geschicklichkeit der Arbeiter im Allgemeinen, und bei dem im Volke durchgehenden Sinne für Solidität zur vortheilhaft. Solche *builders* concentriren eine groſse Menge von Arbeitskräften, welche sie beschäftigen, die sich die verschiedenartigste Gelegenheit, die in Deutschland meist fehlt, fortwährend findet. Sie halten Maurer, Steinmetzen, Zimmerleute, Tischler, kurz alle Arten von Bauhandwerken, und haben für diese die groſsartigsten Werkstätten mit Maschinenkraft und allen Hülfsmitteln, welche ein so reiches, gewerkthätiges Land bieten kann. Sie werden unterstützt durch die verschiedenartigen Manufacturen von Eisenwaaren, welche alle Arten von Bau-Arbeiten zu höchst billigen Preisen gut gearbeitet fertig liefern, und bei der vollkommensten Verbindung aller Fabrikorte durch Schifffahrt oder Eisenbahnen steht ihnen zum Kauf dieser Artikel ganz England offen.

3) Kaum hat ein Land so vortreffliches Baumaterial, als England. Die aus den Fundamentgruben gehobene Erde ist häufig (in London fast allgemein) schon tauglich zu Ziegeln, welche, wenigstens in den neueren Stadttheilen, unmittelbar neben dem Bauplatze geformt und gebrannt werden. Der Transport, welcher in Berlin mindestens ⅓ vom Werthe der Mauersteine kostet, wird daher gröſstentheils gespart.

Der Preis des Brennmaterials ist so gering, daſs sogar hier vortheilhaft gefunden wird, trotz Transport und Steuer, die vortrefflichen New-Castler Steinkohlen einzuführen.

Haustein kommt in sehr vielen Gegenden Englands vor und ist sehr leicht zu Wasser zu transportiren; bei der Insel-Lage des Landes, findet man es in London vortheilhaft, Steine aus Caën über den Canal kommen zu lassen.

Obwohl nun der Preis des Bausteins in manchen Städten kaum geringer ist, als hier, so ist es doch bei der groſsen Allgemeinheit der Anwendung der Preis der Bearbeitung.

Eisen, sowohl das rohe, als das im Guſs oder durch den Hammer bearbeitete, ist bekanntlich viel wohlfeiler als hier, und bildet deshalb in England ein sehr verbreitetes Baumaterial.

Schiefer ist in der besten Qualität so billig zu haben, daſs er beinahe bis zur Mitte von Deutschland mit Vortheil eingeführt wird.

Dagegen ist das Holz doppelt so theuer als hier, und wird deshalb — nicht selten zum groſsen Nachtheile der Solidität — in den allergeringsten Maaſsen angewandt.

4) liegt es in der Verstandesrichtung der Englän-

der, bei baulichen Ausführungen nur gerade das zu thun, was für den Zweck erforderlich scheint, daher nicht allein die Constructionen auf's Leichteste zu halten und durch gute Verbindung möglichst an Material zu sparen — und zwar so viel, als wir uns kaum getrauen würden —, sondern auch in der räumlichen Ausdehnung oft zum Nachtheil der Höhen-Verhältnisse die größesten Ermäßigungen eintreten zu lassen.

5) ist die durchaus einfache Haltung, namentlich des Innern, ein besonderer Grund der Wohlfeilheit. Jene schließt jedoch keineswegs aus, das für das Festhalten des Styles Nothwendige gewissenhaft zu thun, oder kostspieligere Materialien, z. B. Sandstein, da anzuwenden, wo dieselben nicht allein für die Dauer, sondern auch für die kirchliche Haltung wünschenswerth erscheinen.

Zuletzt dürfte noch zu berühren sein, welche Einrichtungen und Constructionen der englischen Kirchen bei uns nachzuahmen sind.

Vor Allem ist es:

1) die große Gründlichkeit und Liebe, mit welcher die Geistlichen, wie die Architekten, den Kirchenbau behandeln, ihn immer weiter fortzubilden streben und in jedem einzelnen Falle das unter den obwaltenden Umständen Vollkommenste zu erreichen suchen. Was zur stylvollen und monumentalen Haltung — beides natürlich in untergeordneter Auffassung bei kleineren wohlfeilen Kirchen — erforderlich ist, wird unter allen Umständen ausgeführt. Die Baumeister lassen es sich angelegen sein, durch eine Menge ausführlicher und in sehr großem Maaßstabe (selbst die Dach-Constructionen werden im Maaßstab von 1 Fuß auf $\frac{3}{4}$ Zoll aufgetragen) die Ausführung sich und Anderen klar zu machen, nichts ohne die bestimmtesten Vorschriften und Anweisungen zu bestellen und in der guten Haltung des Details (die bei uns noch sehr viel zu wünschen übrig läßt) ihren Stolz zu suchen. Fehlt es daher auch wohl zuweilen an Schönheit der Lösung, so doch nicht an Gründlichkeit, Nachdenken und Fleiß, Kenntniß und gewissenhafter Befolgung des Style in allen Gegenständen, sowie an sorgfältiger Ausführung, so daß ein wohlthuender Eindruck des Bauwerkes fast stets gesichert ist;

2) die monumentale, alles falschen Scheines entkleidete Ausführung, die Verwendung von Haustein oder Formziegeln zu den inneren Pfeilern, Bögen, Gesimsen und Ornamenten, überhaupt die Aufnahme der dem Wesen des Baues und der Wahrheit entsprechenden Constructionen und die Vermeidung aller Ueberzüge im Aeußern und Innern, als: des Putzes, des Anstriches und alles dessen, was als unvollkommener Ersatz des zu guter Ausführung Nothwendigen und daher in den Blüthezeiten der Architektur Gebräuchlichen zu erachten ist. Hierdurch wird man unwillkührlich zur Wiederaufnahme der im Mittelalter üblich gewesenen Constructions- und Ausstattungsweise in vielen Fällen zurückgeführt;

3) die außerordentlich reinliche Haltung des Innern und gute bauliche Aufsicht; für erstere und event. die Herren Prediger besonders zu interessiren;

4) die gute Wahl, Einrichtung und Unterhaltung des Kirchenplatzes, welcher mit vortrefflichen Kieswegen, mit sorgfältig gepflegten Rasenplätzen und Baumpflanzungen versehen und durch Gitter abgeschlossen, oft um mehrere Stufen über die Straße erhöht ist. Auch an den Kirchen selbst liebt man Anpflanzung von Schlinggewächsen;

5) die große Sorgfalt für Ableitung des Regenwassers vom Gebäude und vom Kirchenplatze;

6) die Vorkehrungen zum Trockenlegen der Mauern und inneren Fußböden;

7) die wohlfeile und sichere Gründung auf Béton, da, wo es die Ortsverhältnisse gestatten;

8) die verhältnißmäßig große Tiefe der Kirchen und die Annahme der geräumigen Kreuzform für den Grundriß;

9) eine mäßige Reduction der bisher üblichen Mauerstärken bei guter Ausführung. Bei schwächeren Mauern scheint Zweierlei Berücksichtigung zu verdienen:

Das Einlegen von eisernen Bandschienen in die Mauer und die Anwendung von hydraulischem oder auch nur von solchem Kalk, der unter Zuthun des zum Mörtel nöthigen Sandes gelöscht, oder unmittelbar aus der Löschbank zum Mörtel verarbeitet wird und nicht vorher mit einem Ueberflusse von Wasser in Gruben eingesumpft ist. Durch diese Behandlung wird erfahrungsmäßig das schnellere Binden des Mörtels befördert.

Während der Grubenkalk in England und Frankreich zum Putzen genommen wird, wählt man jenen immer zum Mauern. Er erhärtet schneller, braucht, da ihm weniger zugemischt ist, nicht so viel Wasser zu verlieren, wodurch der Mörtel locker wird; im Gegentheil wird er durch das Nachlöschen einzelner Kalktheile, während der Mörtel schon vermauert ist, immer dichter. Nachrichten über den Bau der preußischen Ordensschlösser haben ergeben, daß bei denselben der Kalk stets frisch verbraucht und nicht eingesumpft wurde. Dies beweisen auch an andern Orten die im besten Mörtel häufig sich findenden Kalkkörnchen, die auch wohl auf den Verbrauch von Staubkalk schließen lassen.

10) die Darstellung der Dach-Construction im Innern, um die Verhältnisse des Raumes zu verbessern, sobald derselben eine angemessene Ausbildung gegeben wird. Allerdings bleibt es wünschenswerth, noch einen Bodenraum zur Uebersicht und Reparatur des Verbandes und der Dachung zu erhalten. Ferner ist auf das gute Auflager der Balken auf Consolen und ihre Sicherung gegen Fäulniß, wie in englischen Kirchen geschieht, zu achten.

11) die Vorrichtungen zu guten Lüftung der Kirchen;

12) die Einrichtung, mindestens die Vorbereitung von Heizungs-Anlagen in der Kirche und in der Tauf-Capelle;

13) angemessene Gröfse der Sacristei, um, wenn nicht eine heizbare Tauf-Capelle angeordnet ist, Taufen darin vornehmen und Raum zur Versammlung der Zeugen etc. zu gewähren.

14) die Vorrichtungen zum Abhalten des Zuges am Eingange, und das Belegen des Vestibulums und der Gänge mit Strohmatten.

15) die gute Einrichtung der Kirchenstühle, jedoch mit Vermeidung der hohen Lehnen. Die Annahme von Freisitzen, welche weniger Raum verlangen, als die geschlossenen, wobei auf die früher aufgestellte Möglichkeit der Reduction der Entfernung der Sitze hingewiesen wird. Die Freisitze könnten aber auch für spätere Vergröfserung der Gemeinden aufgespart werden.

16) die Anordnung eines sehr geräumigen Orgel-Chors für Kindersitze und musikalische Aufführungen.

17) die Verminderung des hölzernen Ausbaues und die Anwendung von Stein oder auch Gufseisen zu den Unterstützungssäulen der Emporen, sobald sich letztere mit der übrigen Haltung der Architektur irgend verträgt.

18) bei Dorfkirchen die mehr landschaftliche als streng architektonische Auffassung der Gesammtformen und deren Gruppirung, wobei die Oertlichkeit maafsgebend sein mufs. Auch am Rhein und an der Mosel, überhaupt im südwestlichen Deutschland, finden wir im Mittelalter diese Behandlungsweise vorherrschend, so dafs eine Zusammenstellung der verschiedenen vom Hergebrachten abweichenden Anordnungen aus dortigen Gegenden sehr belehrend sein würde. Besonders aber wird diese freiere Behandlung bei der Vergröfserung alter Kirchen zur Anwendung kommen müssen und dann manchen Neubau ersparen. Meistens möchte auch im Mittelalter aufser der Oertlichkeit eine gleiche Veranlassung für ungewöhnliche Formen stattgefunden haben.

Zur Erläuterung der im Vorstehenden mitgetheilten Instruction über den Bau neuer evangelischer Kirchen in England, ist auf den Blättern 42 bis 48 im Atlas eine Auswahl von Grundrissen, Ansichten und Durchschnitten bereits ausgeführter derartiger Bauwerke gegeben, welche geeignet sein möchte, sowohl den äufseren architektonischen Eindruck, als das innere constructive Element derselben zu veranschaulichen. Eines speciellen Eingehens auf die Einzelnheiten der gewählten Muster wird es nicht bedürfen. Bei ihrer Zusammenstellung ist die möglichste Mannigfaltigkeit der gebräuchlichen Formen, Anwendungen für die Conception des Grundplanes sowie der äufseren Gesammtwirkung festgehalten, während die hinzugefügten Durchschnitte vorzugsweise in Betreff der Decken- und Dach-Constructionen ausgewählt sind. Endlich findet sich auf Blatt 44 ein Beispiel für die Construction der in England so häufigen massiven Thurmspitzen mitgetheilt.

Stüler.

Beschreibung der Französischen Häfen am Mittelländischen Meere und am Canale.

(Erster Theil. Mit Zeichnungen auf Blatt 49 im Atlas.)

Auf Befehl Sr. Excellenz des Herrn Staats-Ministers von der Heydt habe ich im Herbste [illegible] die Französischen Häfen am Mittelländischen Meere und am Canale besucht. Obwohl ich sehr interessante Bauten zu sehen gehofft hatte, so wurde meine Erwartung doch bei Weitem übertroffen. Die grofse Anzahl der grofsartigen Hafenbauten, die ich theils in der Ausführung begriffen, theils so eben beendigt fand, oder die zum Theil erst vorbereitet wurden, zeigte eine Regsamkeit in diesem Gebiete des Wasserbaues, die einen Deutschen Ingenieur in Erstaunen setzen mufste. Man würdigt in Frankreich vollständig die Bedeutung, welche der Seeverkehr durch den erleichterten Binnenverkehr gewinnt, und scheut keine Opfer, um die Vortheile desselben in vollem Maafse dem Lande zuzuwenden.

Auch die Besichtigung älterer Anlagen bot ein gleiches Interesse, indem die Zweckmäfsigkeit der gewählten Anordnungen und Constructionen sich vorzugsweise aus solchen beurtheilen läfst.

Der Reisende, der nur während eines kurzen Aufenthaltes einen Hafen sieht, kann sich freilich nach dem blofsen Augenschein nicht leicht ein sicheres Urtheil bilden, wenn ihm die lokalen Verhältnisse nicht anderweit bekannt werden; aber gerade in dieser Beziehung gewährt eine Reise durch Frankreich die grofse Erleichterung, dafs die dortigen Ingenieure, sobald sie von der wirklichen Theilnahme an der Sache sich überzeugen, mit Bereitwilligkeit und Offenheit jede gewünschte Auskunft ertheilen. Ihre gediegene wissenschaftliche Vorbildung setzt sie in den Stand, die vorkommenden Erscheinungen klar aufzufassen und sicher zu verfolgen. Die Mittheilung dieser Erfahrungen und der darauf gegründeten Ansichten gewährt beinahe ein eben so grofses Interesse, als die Besichtigung der Bauten selbst, und

rleichtert wesentlich das Verständnifs der letzteren. Ich
ühle mich verpflichtet, diese Bemerkung meinem Be-
ichte vorauszuschicken.

Der Zweck meiner Reise war einerseits, die Me-
hoden kennen zu lernen, wodurch man die Versandung
er Hafenmündungen zu verhindern sucht, und anderer-
eits, von den neueren Constructionen der Hafendämme
enntnifs zu nehmen. Obwohl ich vielfach Gelegenheit
atte, auch andere wichtige Notizen zu sammeln, so be-
chränke ich meinen Bericht doch vorzugsweise auf die
enannten beiden Gegenstände, die für den Hafenbau
n Allgemeinen, sowie auch namentlich für die Häfen
er Provinz Pommern, von der äufsersten Bedeutung sind.

Zunächst werde ich die Häfen, die ich gesehn habe,
nd zwar unter besonderer Berücksichtigung der ange-
ebenen beiden Gesichtspunkte, kurz beschreiben.

I. Die Häfen am Mittelländischen Meere.

Der Hafen von Toulon bietet in jenen Bezie-
ungen wenig Interesse. Er liegt an einer von Natur
einahe vollständig gegen alle Winde geschützten Bucht.
n der östlichen Seite derselben, oder auf der kleinen
hede, können Schiffe bis zu 30 Fufs Tiefgang jederzeit
cher liegen. Der von beiden Seiten durch vortretende
ebirgsmassen geschützte Eingang zu dieser Bucht ist
üdwärts gekehrt, doch wird derselbe im Abstande von
iner Viertelmeile wieder durch eine weit vorspringende
Halbinsel gedeckt, auf der die Quarantaine-Anstalt liegt.
Diese Halbinsel verhindert das Eintreten hoher Wellen
bei südlichem Winde, und in ihrem Schutze befindet
sich die grofse Rhede, die etwa 60 Fufs Tiefe hat. Die
kleine Rhede mit den Mündungen des Kriegs- und Han-
delshafens ist daher bei keinem Winde einem heftigen
Wellenschlage ausgesetzt und bedarf keiner besonders
starken Schutzdämme. Dagegen leidet sie an Versan-
dungen, und vor diesen schützt man sie nur durch Bag-
gerung, die in grofsem Maafsstabe ununterbrochen im
Gange ist. Der Kriegshafen wird gegenwärtig sehr be-
deutend erweitert und die zugehörigen Werkstätten und
Magazine, Trocken-Docks, Hellinge u. dgl. sind meist
im Neubau begriffen, dem kleinsten Theile nach aber
so eben vollendet. Die sämmtlichen Festungswerke an
der westlichen Seite waren zu diesem Zwecke nieder-
gerissen und wurden in bedeutender Entfernung durch
neue ersetzt.

Ein Leuchtthurm erster Ordnung auf der Insel
Porqueville bezeichnet die Lage von Toulon in weiter
Ferne, während die Feuer auf dem Vorgebirge Rascas
und der Insel Grand Ribaud den Eingang zur grofsen
Rhede, und das Feuer auf dem Grosse Tour den der
kleinen Rhede markiren.

Westlich von Toulon, und zwar in der Entfernung
von etwa 1½ Meilen, liegt der kleine Hafen St. Nazaire,
dessen östlichen Damm man in neuerer Zeit mit einem
Flügel von geschütteten Steinen verlängert hat.

Kaum eine halbe Meile weiter trifft man auf das
Städtchen Bandol, vor dem wieder ein Hafen gebaut
wird. Der Schutzdamm, der sich an der westlichen
Seite an den Berg anschliefst, worauf das Schlofs Ban-
dol liegt, wird etwa 200 Ruthen lang. Man bricht die
Steine für denselben in der Entfernung von einer halben
Meile und fährt sie auf leichten Eisenbahnen an, die
zum Theil auf dem Sommerwege der Chaussee liegen.

Der Hafen la Ciotat ist wegen seiner Abgelegen-
heit als Handelshafen gleichfalls wenig von Bedeutung,
doch ist er wichtig, insofern die Werfte und die Ma-
schinen-Bauanstalten für die Postschiffe (Messagerie im-
périale) hier vorzugsweise concentrirt sind. Er liegt
gleichfalls in einer Bucht, doch ist er den südlichen und
besonders den Südost-Winden ausgesetzt, die längs die-
ser Küste sehr heftig sind. Die kleine Insel Nerte ge-
währt aber wegen ihrer Entfernung und ihrer geringen
Ausdehnung nur mäfsigen Schutz. Im Jahre 1846 ging
die Regierung auf die Idee eines Engländers ein, den
Wellenschlag durch grofse hölzerne Flöfse abzuhalten.
Etwa zwanzig derselben, von denen das Stück 26000 Francs
gekostet haben soll, wurden erbaut, und vor dem Hafen
vor Anker gelegt; doch haben sie, wie man mir er-
zählte, ihren Zweck durchaus nicht erfüllt, und nachdem
man sie zwei Jahre lang mit grofsen Kosten unterhalten
hatte, fielen sie auseinander, indem sie von den Seewür-
mern, die hier daumenstark und 2 Meter lang werden
sollen, vollständig zerfressen waren.*)

Man hat seitdem den westlichen Hafendamm etwa
um 130 Ruthen verlängert und ihn im Bogen um den
Kopf des östlichen Dammes so herumgeführt, dafs die
Mündung, die sonst südöstlich war, jetzt nordöstlich ge-
richtet ist. Sie hat ihre frühere Weite von 24 Ruthen
behalten. Der Hafen soll hierdurch wesentlich gewonnen
haben, wenn auch gegenwärtig noch bei heftigen öst-
lichen Winden im vordern Theile desselben eine starke
Dünung eintritt. Zur Sicherung des Hafendammes sind
künstliche Steinblöcke von 10 Cub.-Meter oder 323 Rhein-
ländischen Cubikfufs Inhalt angewendet, und da die Ver-
tiefung vor dem Damme noch nicht aufgehört hat, so
beabsichtigt man, im nächsten Jahre etwa 100 Stück
derselben wieder zu versenken. Die jetzige Hafenmün-
dung ist 30 Fufs tief, im Hafen selbst können 14 Fufs
tief gehende Schiffe liegen, jedoch nur in der Richtung
nach den Werften hin, indem der übrige Theil des
Hafens aus hohem Felsboden besteht, der an der Nord-
ostseite sogar über Wasser tritt. Ein eigenthümliches
Flofs war zum Sprengen der Felsen eingerichtet.

Der Hafen umfafst eine Fläche von etwa 30 Mor-
gen; die Versandung soll darin nicht bedeutend sein, und
dieses ist auch erklärlich, indem in der Entfernung von

*) In dem Aufsatze über die Sicherheitshäfen in England, in der Zeitschrift für Bauwesen III. Jahrgang Seite 219, habe ich über die schwimmenden Wellenbrecher verschiedene Mittheilungen gemacht.

300 Ruthen vor der Mündung schon Tiefen von 100 Fuss vorkommen.

Der vom Hafendamm, dessen Profil ich nach einer flüchtigen Messung in Fig. 1 Blatt 49 dargestellt habe, hat sich gut erhalten. Die Mauern stehn auf Betonschüttungen. Als man sie bereits ausgeführt hatte, und der Kai auf der Hafenseite regulirt und mit Béton und Steinplatten überdeckt wurde, zeigte sich bei heftigem Wellenschlage, dass ein solcher luftdichter Abschluss nicht haltbar sei. Unter dem Drucke der hohen Wellen, die von der Seeseite aus in die weit geöffneten Zwischenräume der Béton-Blöcke und grossen Schüttsteine eindrangen, wurde nämlich die abgeschlossene Luft so comprimirt, dass der Kai an mehreren Stellen aufbrach. Man hat daher in Abständen von 3 Ruthen dicht über dem Wasser Luftröhren (ventouses) von ungefähr 1 Fuss Durchmesser angebracht, die im Innern des Dammes nur in Bruchsteinen dargestellt sind, und durch kreisförmige Öffnungen in der Kaimauer nach dem Hafen ausmünden.

Die Einfahrt in den Hafen ist durch einen Leuchtthurm mit Feuer vierter Ordnung auf dem Kopfe des nördlichen Hafendammes bezeichnet. Auch auf dem Kopfe des südlichen Dammes wird ein Leuchtthurm erbaut.

Wenn man die Küste weiter westlich verfolgt, so trifft man in der Entfernung von einer Meile den kleinen Hafen Cassis. Derselbe liegt gleichfalls am nördlichen Ende einer tiefen Bucht. Er ist den Südwinden vollständig blossgestellt und der Wellenschlag trifft ebenso den Hafendamm um so heftiger, als schon in der Entfernung von etwa 200 Ruthen Tiefen von 100 Fuss vorkommen. Die Wirkungen des Wellenschlages zeigen sich daher hier besonders heftig.

Der Hafen ist dadurch gebildet, dass man vor dem hohen Felsenufer von dem Städtchen Cassis aus einen 120 Ruthen langen Damm von Osten nach Westen geführt hat, der eine Wasserfläche von etwa 18 Morgen abschneidet. Die Mündung befindet sich an der westlichen Seite; dieselbe ist jedoch bis zur Hälfte durch Steine gesperrt, welche von den Wellen um und über den Damm geworfen sind, und die zum Theil sogar über Wasser liegen. Die Einfahrt für grössere Schiffe ist kaum 60 Fuss breit. Die Tiefe im Hafen beträgt 16 Fuss, und bei ruhiger Witterung können auch Schiffe von diesem Tiefgange einkommen. Bei bewegter See ist dagegen das Einlaufen sehr gefährlich, weil die Schiffe das schroffe Felsufer an der nördlichen Seite sehr nahe passiren müssen und beim Gegenstossen unfehlbar scheitern. Bei südlichen Winden laufen die Wellen, welche das westliche Ufer treffen, gerade in den Hafen ein und verursachen auch im Innern desselben so heftige Bewegung, dass die darin liegenden Schiffe keineswegs gesichert sind. Man hat zwar dem hintern Theile des Hafens, nämlich dem zunächst an der Stadt belegenen, einige Sicherheit zu geben versucht, indem man hier noch zwei vortretende Steindämme, einen von der östlichen und den andern von der südlichen Seite aus erbaut hat, doch ist hierdurch nur für kleine Fahrzeuge einiger Schutz geschafft, weil wegen der geringen Tiefe grössere Schiffe daselbst nicht liegen können. Ein grosser Uebelstand ist es ausserdem, dass bei Südstürmen die Wellen über den Hafendamm schlagen und dadurch eine heftige ausgehende Strömung bilden. Diese Strömung soll auch weiterhin im Hafen sich so stark zu erkennen geben, dass die Schiffe mit besonderer Vorsicht befestigt werden müssen.

Als ich dort war, sah ich nur wenige und zwar kleine Schiffe im Hafen liegen, doch soll derselbe zuweilen bis 30 grössere und kleinere Fahrzeuge aufnehmen. Diese Schiffe bringen theils Eisenerze aus Spanien hierher, die in einem nahe belegenen grossen Hüttenwerke verarbeitet werden, theils aber ist der dichte Kalkstein, den man bei Cassis bricht, als Werkstein von sehr grosser Bedeutung. In Toulon, Marseille, Cette bis Port Vendre, also längs der Französischen Küste am Mittelmeere, hatte man bei den neueren Hafenbauten, so oft Werkstücke nöthig waren, immer diesen Stein benutzt.

Der erwähnte Hafendamm, dessen Profil Fig. 2 zeigt, besteht aus einer Schüttung von grossen Bruchsteinen, die durchschnittlich 20 bis 30 Cubikfuss halten mögen. Ueber denselben ist schon seit langer Zeit eine hohe und breite Hafenmauer mit Risberme an der Seeseite und mit schmalem Kai auf der Hafenseite aufgeführt. Durch das bei den Baggerungen gewonnene Material hat man vor der östlichen Hälfte des Hafendammes ein breites Vorland gebildet, welches diesen Theil des Dammes gegen die Wellen schützt. Dagegen ist sein vorderer Theil dem Angriffe vollständig ausgesetzt, und bei jedem südlichen Sturme werden Steine von der äussern Dossirung über die 14 Fuss hohe Krone herübergeworfen oder um den Kopf derselben in den Hafen getrieben. Hiervon rührt die Verengung der Mündung und die Bildung der Steinbank her, die neben dem Hafendamme liegt. Die Beseitigung dieser Steine verursacht fortwährend grosse Kosten. Um diese zu vermeiden und um die Steine auf der äussern Dossirung zu schützen, hat man in neuerer Zeit eine Ueberdeckung mit künstlichen Blöcken begonnen. Diese Blöcke sind aber nicht aus Béton geformt, sondern aus Bruchsteinen gemauert, und man musste ihnen die ungewöhnliche Grösse von 20 Cubikmeter oder 647 Cubikfuss geben, weil selbst bei den zuerst versuchten Dimensionen von 10 und von 15 Cubikmeter noch ein Spiel der Wellen waren.

Ein Leuchtthurm mit Feuer vierter Ordnung auf dem Ufer neben der Hafenmündung bezeichnet die Einfahrt.

Marseille ist bei Weitem der bedeutendste Handelshafen in Frankreich und sein Verkehr nahe doppelt so gross, als der von Havre. Der Hafen bestand vor-

0 Jahren nur aus einem Bassin, das über 100 Magde-
urger Morgen hielt. Ohnerachtet die Tiefe, namentlich
eben den Kais, die ringsumher mit Mauern eingefafst
nd, für grofse Schiffe nicht genügte, so konnten doch
00 bis 1000 gröfsere und kleinere Schiffe darin liegen.
ei dem in jüngster Zeit sehr gesteigerten Verkehr trat
as Bedürfnifs ein, dieses alte Bassin bedeutend zu ver-
efen, und aufserdem hatte es sich schon lange als sehr
örend erwiesen, dafs die Schiffe nur mit östlichen und
ördlichen Winden aus dem Vorhafen segeln, also bei
ahrten nach der Levante, wohin der Handel von Mar-
ille vorzugsweise gerichtet ist, denjenigen Wind nicht
utzen konnten, der für die übrige Reise besonders
rtheilhaft gewesen wäre.

Der letzte Umstand ist freilich heut zu Tage nicht
ehr so bedeutend wie früher, da eine grofse Anzahl
einer Dampfschiffe die ausgehenden und ankommenden
chiffe hinaus- und hereinbringt; dagegen entstand in
etreff der mangelnden Tiefe die Frage, ob es wohl-
iler wäre, den jetzigen Hafen auszubaggern, oder wei-
r nordwärts durch Ausführung von Hafendämmen ein
eues Bassin in tiefem Wasser zu bilden. Diese letzte
lternative gewährte den grofsen Vortheil, dafs der
chiffsverkehr dabei gar nicht gestört wurde und hin-
eichender Raum beschafft werden konnte, um eine noch
iel gröfsere Anzahl von Schiffen unterzubringen, welche
ei dem von Jahr zu Jahr sich mehr ausdehnend en Handel
ielleicht später sich in Marseille zusammeln möchte.

Indem man sich für dieses Project entschieden hat,
so ist in den letzten Jahren nördlich vom alten Hafen,
also jenseits des Forts St. Jean und zur Seite der frü-
heren Quarantaine-Anstalt, ein neuer Hafen, la Joliette
eingerichtet. Derselbe umfafst eine Fläche von beinahe
80 Morgen, und seine Tiefe beträgt 16 bis 36 Fufs,
durchschnittlich etwa 25 Fufs. An der Südseite, also
am alten Vorhafen, bildet er noch einen besondern Ha-
fen von 20 Morgen Flächenraum, worin gleichfalls die
Schiffe bei allen Winden sehr sicher liegen, und ein
zweiter eben so geräumiger Vorhafen, der jedoch we-
niger geschützt ist, befindet sich auf der Nordseite.

In dem neuen Hafen, der dem Verkehr schon voll-
ständig übergeben ist, lagen vorzugsweise die im Dienste
begriffenen grofsen Dampfschiffe, deren ich 71 zählte.
Aufserdem befanden sich hier auch die gröfsten Segel-
schiffe. Der Schifffahrts-Canal auf der Ostseite des
Forts St. Jean, den anfangs kleine Schiffe passiren kon-
ten, um aus dem alten Hafen in den neuen zu gelangen,
ohne durch den Vorhafen zu gehn, ist gegenwärtig
gesperrt, indem man ihn in zwei Trocken-Docks verwan-
delt hat, die in entgegengesetzten Richtungen ihre Zu-
gänge aus beiden Häfen haben, während die Dampf-
maschine neben dem benannten Fort beide auspumpt.
In jedem dieser Docks lag ein Dampfschiff, und mir
wurde erzählt, dafs fortwährend Segel- und Dampfschiffe
hier reparirt werden.

Nach diesen in neuster Zeit ausgeführten aufseror-
dentlichen Erweiterungen des Marseiller Hafens sollte
man vermuthen, dafs für lange Zeit dem Bedürfnisse
vollständig genügt sei. Dieses ist jedoch nicht der Fall,
vielmehr hat man schon wieder ein neues sehr grofses
Hafenbassin in Angriff genommen, dessen Abschlufs ge-
gen die See in der Ausführung begriffen ist.

Die Südbahn, obwohl deren Verbindungen mit ande-
ren Bahnen und mit gröfseren Orten der Umgegend theils
so eben erst eröffnet, zum Theil aber noch im Bau be-
griffen waren, hatte bereits einen ganz unerwarteten Zu-
wachs des Güter- und Personen-Verkehrs in Marseille
hervorgerufen. Für den entsprechenden See-Verkehr
genügten die geräumigen Hafenbassins nicht mehr, und
jedenfalls mufste für eine bequeme Verbindung der Eisen-
bahn mit dem Hafen gesorgt werden. Der jetzige Bahn-
hof liegt auf der Nordseite von Marseille, auf dem hohen
Ufer, und seine Entfernung vom Bassin Joliette beträgt
etwa 400 Ruthen. Der neue Bahnhof wird in der Nähe
der ehemaligen Quarantaine, dicht an dem neu zu schaf-
fenden Ufer bereits erbaut.

Der bisherige Vorhafen an der Nordseite des Bassins
la Joliette soll der eigentliche Eisenbahnhafen werden,
und das neue Stationsgebäude steht ihm gegenüber. Er
erhält an der Nordseite einen Abschlufs mit einer weiten
Oeffnung, die ihn mit dem in der Ausführung begriffe-
nen anschliefsenden gröfseren Bassin verbindet. Es wird
etwa 80 Ruthen lang und breit werden oder 36 Mor-
gen halten.

Bei Weitem ausgedehnter ist das erwähnte an-
schliefsende Bassin, Bassin Napoleon. Um dieses zu
bilden, wird der Hafendamm, der die frühere Anlage
gegen die See abschlofs, in etwas veränderter Richtung,
nämlich nach Nord-Nord-West um 318 Ruthen verlän-
gert. Dieser Damm wurde, als ich dort war, aus rohen
Steinen geschüttet, und mehrere Hundert Béton-Blöcke,
womit er bedeckt werden sollte, waren bereits angefertigt.

Das Bassin Napoleon, das gröfste von allen Bas-
sins, wird 210 Ruthen lang, 160 Ruthen breit, es ent-
hält also 190 Morgen. Seine Tiefe beträgt in der Nähe
des Hafendammes 44 Fufs und an der Landseite noch
25 Fufs. An dasselbe schliefst sich wieder an der Nord-
seite ein Vorhafen oder eine Rhede an, die westlich
durch den vortretenden Hafendamm und nördlich durch
das Cap Pinede geschützt ist. Der Vorhafen ist etwa
200 Morgen grofs und bildet einen sehr sichern Anker-
platz für Schiffe jeder Gröfse.

Zur Seite dieser gesammten neuen Hafen-Anlagen,
die theils fertig, theils in Ausführung begriffen sind,
entsteht ein neuer Stadttheil, indem auf weite Entfer-
nung das hohe Ufer abgetragen und die Buchten der
See damit verfüllt werden. Die Länge desselben mifst
etwa 800 Ruthen oder mehr als eine drittel deutsche
Meile.

Die Mündung des gemeinschaftlichen Vorhafens for

des Dammes la Joliette und für den alten Hafen wird durch einen Leuchtthurm auf der Spitze des neuen Hafendammes und einen zweiten auf dem gegenüberliegenden östlichen Ufer bezeichnet, während der Leuchtthurm auf dem Felsen Planier, 2 Deutsche Meilen im Südosten von Marseille, mit einem Feuer erster Ordnung, die ganze Bucht beherrscht. Ein viertes Feuer befindet sich an der Mündung des alten Hafens am Fort St. Jean. Auf der Höhe im Osten dieses Vorhafens, welche einen Ueberblick über sämmtliche Bassins und die Stadt Marseille gewährt, läſst der Kaiser ein groſsartiges Schloſs erbauen und mit ausgedehnten Park-Anlagen umgeben.

Der erwähnte Vorhafen steht durch eine 127 Fuſs weite Oeffnung mit dem Bassin la Joliette in Verbindung. Der Zugang aus diesem nach dem Bassin der Eisenbahn (Bassin du Dock) ist nur 64 Fuſs weit und mit einer Drehbrücke überspannt. Letztere wird nicht von Lastwagen passirt, sie stellt aber für leichtes Fuhrwerk den Verkehr mit dem geräumigen Kai auf dem Hafendamme dar. Die Verbindung zwischen den Bassins du Dock und Napoléon ist 370, und diejenige zwischen diesem und dem nördlichen Vorhafen 210 Fuſs weit. Das nördliche Ende des Hafendammes oder die Mündung dieses Vorhafens soll endlich noch ein fünfter Leuchtthurm bezeichnen.*)

Nach Beschreibung dieser bereits fertigen oder begonnenen und definitiv angeordneten groſsen Bauten, wage ich kaum hinzuzufügen, daſs noch ein anderes und weiter gehendes Project vorbereitet wird, nämlich die ganze Bucht bis zur Insel Ratonneau in ein geschlossenes Hafenbassin zu verwandeln. Man hält eine solche Ausdehnung für nothwendig, sobald der Canal von Suez eröffnet sein wird. Der Hafendamm würde dabei etwa 2 Deutsche Meilen lang werden, und auf zwei Drittel seiner Länge auf 50 Metres oder 159 Fuſs Wassertiefe zu erbauen sein; der neue Hafen würde aber etwa 7000 Morgen groſs werden.

In der Richtung des in Ausführung begriffenen Hafendammes miſst die Tiefe anfangs 44 Fuſs, sie vergröſsert sich aber weiter nordwärts, und an der Stelle, wo der Damm enden und der Leuchtthurm erbaut werden soll, beträgt sie 70 Fuſs. Ich werde die Construction dieses Dammes, dessen Profil Fig. 3 zeigt, später ausführlich beschreiben. Man hat dabei alle bisherigen Erfahrungen benutzt, und mit groſser Sorgfalt und Ueberlegung ist man bemüht, die erforderliche Widerstandsfähigkeit mit den geringsten Kosten zu erreichen, vor Allem aber das Werk dauernd zu sichern.

Die Ausführung ist durch die Lokal-Verhältnisse wesentlich erleichtert, namentlich da man auf der bereits erwähnten Insel Ratonneau, sowie auch auf Pomègue (beide zusammen werden gewöhnlich le Frioul genannt) ein vortreffliches Material für die Steinschüttungen bricht.

Auf der Insel Pomègue befindet sich gegenwärtig die Quarantaine, und seit langer Zeit hat man durch einen Damm beide Inseln verbunden, um den Quarantaine-Schiffen einen ziemlich sichern Hafen zu bieten. Seit einigen Jahren ist an der Ostseite der Insel Ratonneau noch ein zweiter Damm erbaut, der sich bis auf 480 Fuſs der Insel Pomègue nähert. Dadurch ist dieser Hafen vollständig geschützt, so daſs die Steinprahme selbst beim Sturm sicher darin liegen können. Der letzterwähnte Damm, obwohl durch Beton-Blöcke auf der Seeseite gedeckt, hat sich dennoch sehr ungleichmäſsig gesetzt, und die Risberme und Krone sind vielfach mit weiten Fugen gebrochen. Die groſse Beschleunigung beim Bau ist ohne Zweifel Veranlassung dieser Schäden. Man wartete nicht, bis die Steinschüttung durch den Wellenschlag festgelagert war, sondern erbaute sogleich die Krone und Schutzmauer des Dammes, um möglichst bald den Hafen sicher zu stellen. Die unvermeidlichen Bewegungen traten daher erst später ein und trennten das darauf stehende Mauerwerk. Die Folgen davon sind aber nicht weiter nachtheilig gewesen, denn der Damm erfüllt noch vollständig seinen Zweck, und kein Theil desselben ist eingestürzt.

Die Gebirgsart beider Inseln ist ein derber [illegible] fester Kalkstein von gelber oder brauner Farbe, der weder an der Luft noch im Wasser zerfällt und das bedeutende specifische Gewicht von 2,71 hat. Die Felsen erheben sich meist sehr steil unmittelbar an den Ufern, und steigen mehrere Hundert Fuſs an, wobei die Inseln auſser einem spärlichen Graswuchse, den man hin und wieder wahrnimmt, ganz kahl sind. An den steilen Abhängen zu beiden Seiten des Hafens treibt man Stollen von 3 Fuſs Breite und 5 Fuſs Höhe ein. Die Länge dieser Stollen muſs nach den darüber gemachten Erfahrungen ungefähr die Hälfte bis zwei Drittel der verticalen Höhe des Felsens betragen, den man sprengen will. Sobald man so weit hineingegangen ist, treibt man zwei Seitenstollen, parallel zur äuſsern Wand, und an deren Enden werden die Pulverkammern durch erweiterte versenkte Schachte dargestellt. Nachdem das Pulver eingebracht ist, werden diese Kammern und die anstoſsenden Gallerien auf etwa 6 Fuſs Länge ausgefüllt und mit Bruchsteinen und in schnellbindendem Mörtel vermauert. Vier solche Minen, die also zu zwei Eingangsstollen gehören, werden gleichzeitig mittelst einer galvanischen Batterie angezündet. Die Pulvermasse wird so bemessen, daſs man für jeden Cubikmeter des muthmaſslich zu lösenden Gesteins ½ Kilogramm, oder auf 50 Cubikfuſs etwa 1 Pfd. Pulver rechnet. Bei gröſserer Höhe ladet man in jede Mine bis 6000 Kilogramm oder 12000 Pfund.

Man gewinnt auf diese Art Steine von sehr ver-

*) Die in der Zeitschrift für Bauwesen, VI. Jahrgang, Seite 145 mitgetheilte Zeichnung dieser Hafenanlagen ist insofern nicht richtig, als die directe Verbindung des Bassins Napoléon mit der See nicht zur Ausführung kommt.

schiedener Gröſse, und obwohl diese sämmtlich beim Hafenbau Anwendung finden, so muſs ein groſser Theil der herabstürzenden Felsmassen doch aufs Neue gesprengt werden, ehe er sich transportiren läſst. Bei Beschreibung des Hafendammes werde ich die verschiedenen Dimensionen der Steine angeben. Ich bemerke hier nur, daſs nach den letzten Entreprisen das Brechen, Verladen, der Transport bis zur Baustelle, mit Einschluſs der Kosten für das Dampfbugsir-Boot und das Versenken, von einem Cubikmeter durchschnittlich 10 Francs kostet. Die Masse wird aber, wie in Frankreich und England allgemein üblich ist, nach dem Gewichte bestimmt, wobei ein Cubikmeter Stein bei der Schüttung wenigstens 1¼ Cubikmeter Raum im Damme füllt. Jeder einzelne Eisenbahnwagen, der auf das Schiff geschoben wird, läuft über eine Brückenwage und sein Gewicht wird hier notirt, wobei es der weiteren Abschätzung des geschütteten Steinquantums nicht bedarf. Wenn nach unserer Art die Steine bei der Abnahme aufgesetzt wären, so würde der Cubikfuſs 1 Sgr. 10 Pf. oder die Schachtruthe 8 Thlr. 24 Sgr. kosten.

Der Hafen von Marseille hat im Allgemeinen eine sehr geschützte Lage, indem an der Ostseite die Küste sich von Norden nach Süden erstreckt und sonach die östlichen Winde ihn nicht treffen. Auch bei südlichen und noch mehr bei südwestlichen Winden bildet sich ein starker Wellenschlag, weil an den Inseln des Frioul und den Klippen zwischen diesen und dem Ufer das Meer seine Kraft schon mäſsigt. Nur der Westwind verursacht den heftigsten Seegang, doch ist in dieser Richtung die Ausdehnung der Wasserfläche nicht groſs, und auſserdem ist der westliche Wind auf dem Mittelländischen Meere nicht der vorherrschende, wiewohl er zuweilen sehr stark ist. Es erklärt sich hieraus, daſs man zum Schutze des Hafendammes künstliche Blöcke von nur 10 Cubikmeter Inhalt anwenden konnte, die nach den mehrjährigen Erfahrungen dem Wellenschlage auch vollständig Widerstand leisten.

Versandungen sollen von der Seeseite nicht eintreten, und gewiſs sind sie nicht von Bedeutung, wenn man auch am südlichen Abhange des Berges, worauf die Capelle Nôtre Dame de la Garde steht, so wie auch weiter ostwärts die kleineren Uferbuchten fast jedesmal mit Kies und Sand angefüllt sieht. Dergleichen Ablagerungen aus früherer Zeit finden sich auch im Hafen la Joliette, die man daher fortbaggert, während man meint, daſs sie sich nicht wieder bilden werden. Der alte Hafen wird dagegen vorzugsweise durch den Schmutz, der ihm durch die Straſsenrinnen zugeführt wird, verflacht und bedarf einer dauernden Aufräumung.

Der nächste Hafen westlich von Marseille ist le Bouc. Es liegt noch, wie die vorher erwähnten, in der felsigen Meeresküste, doch unmittelbar daneben beginnt das niedrige Ufer, welches mit einzelnen Unterbrechungen sich bis nahe an die Spanische Grenze fortsetzt. Der Hafen le Bouc besteht aus einer geräumigen Bucht zwischen flach aufsteigenden Höhen. Seine Ausdehnung beträgt nahe 400 Morgen, doch fehlt ihm groſsentheils die erforderliche Tiefe, wiewohl er stellenweise bis 20 Fuſs tief ist. Er steht mit der See durch zwei Oeffnungen in Verbindung, die durch eine felsige Insel getrennt sind, worauf ein Fort erbaut ist. Die südliche Oeffnung ist sehr flach und kann selbst von Fischerböten nicht passirt werden, die nördliche dagegen war früher so weit, daſs die einlaufenden Wellen eine heftige Bewegung im Hafen veranlaſsten und dadurch die Sicherheit der daselbst ankernden Schiffe gefährdeten. Vor 15 Jahren hat man diese Oeffnung bis auf 36 Ruthen eingeschränkt. Zu beiden Seiten der Mündung befinden sich Leuchtthürme, und die Tiefe beträgt in der schmalen tiefsten Rinne 24 Fuſs.

Es ergiebt sich hieraus, daſs dieser Hafen als Sicherheitshafen sehr wichtig ist. Als ich mich bei einem Süd-Sturme an der Mündung der Rhône aufhielt, konnte ich bemerken, daſs mehrere groſse Dampfschiffe, die aus Cette ausgegangen oder dahin bestimmt waren, den Hafen le Bouc anliefen, um darin Schutz zu suchen.

In commercieller Beziehung ist der Hafen in sofern von Bedeutung, als der Canal von Arles in ihn mündet, und er sonach die Verbindung der Seeschiffahrt mit der Schiffahrt auf der Rhône darstellt. Ich muſs hierbei schon vorläufig bemerken, daſs an der Mündung der Rhone kein eigentlicher Hafen existirt, auch daſs dieselbe sehr flach und die Rhede davor ohne allen Schutz ist. Der Hafen le Bouc ist sonach für den Schiffsverkehr als eigentliche Rhônemündung zu betrachten. Der Canal von Arles ist 6¼ Meilen lang, 64 Fuſs im Wasserspiegel breit und 6½ Fuſs tief. Es befinden sich darin drei Schleusen von 25½ Fuſs Weite zwischen den Thoren. Man klagte allgemein, daſs die Schiffahrt auf der Rhône durch die Eisenbahn fast ganz unterdrückt werde, weil die Actien-Gesellschaften für alle Strecken, wo Concurrenz mit Wasserstraſsen eintritt, die Tarife überaus billig stellen. Es lagen auch wirklich nur wenige Canalschiffe im Hafen, und dieselben hatten nur Kohlen und Kalksteine von Theil geladen.

Der Hafen le Bouc kann noch in anderer Beziehung sehr wichtig werden. Durch ihn mündet nämlich der Etang de Berre in das Meer. Dieser Binnensee ist nahe 3 Quadratmeilen groſs und über 20, im südlichen Theile sogar 30 Fuſs tief. Neben dem Städtchen Martigues, wo sehr bedeutende Salinen bestehn, beginnen die schmalen Fluſsarme, welche in einer Entfernung von etwa ¾ Meilen sich in den Hafen le Bouc ergieſsen. Diese Arme sind sehr flach, so daſs sie nur mit kleinen Fahrzeugen von 5 bis 6 Fuſs Tiefgang passirt werden können. Man hat in neuerer Zeit den Anfang gemacht, sie theilweise zu schlieſsen, und theilweise zu erweitern und zu vertiefen, um den Strom in einem Hauptschlauche zu sammeln, der auch für gröſsere Schiffe

[illegible] soll hierdurch eine Tiefe von 6 Meter oder von 19 Fuß dauernd erhalten [illegible]

Diese Verbesserung ist begonnen, um die Abfuhr des bei Martigues und im Etang de Berre gewonnenen Salzes zu erleichtern. Außerdem sind in den letzten Jahren neben dem Etang de Berre mehrere bedeutende chemische Fabriken und andere industrielle Etablissements entstanden, für welche gleichfalls gesorgt werden mußte. Endlich aber wurde mir noch mehrfach von einem großartigen Projecte gesprochen, welches Napoleon I in der letzten Zeit seiner Regierung eifrig verfolgt haben soll, und welches, wie man hofft, auch der jetzige Kaiser wieder aufnehmen wird. Dieses Project ist nichts Geringeres, als die Einrichtung eines großen Kriegshafens in dem Etang de Berre, zu welchem der Hafen le Bouc den Zugang bilden soll.

Den neuen Hafendamm zeigt Fig. 4. Die erhöhte Krone der Schutzmauer ist zur Zeit eines Sturmes am Süden nicht zugänglich, wogegen man im Schutze derselben auf dem tiefer liegenden Kai jederzeit bis zum Hafenkopfe gelangen kann. Eine Eigenthümlichkeit besteht hier darin, daß die Steinschüttung an der Seeseite aus Bruchsteinen von 20 bis 40 Cubikfuß Inhalt nicht unmittelbar vor dem Damme liegt, sondern in einem Abstande von 20 bis 30 Fuß angebracht ist. Der Zwischenraum hat sich mit Seesand gefüllt, doch [illegible] sich dieser nur wenig über den Wasserspiegel, da bei jedem Sturme die Wellen über die Steinschüttung schlagen und einen heftigen Strom erzeugen, der längs der Mauer sich fortsetzt und um den Kopf des Dammes in den Hafen fällt. Hier verursacht derselbe nicht nur starke Versandungen, sondern er führt auch einzelne Steine mit sich, die neben der Hafenmündung liegen bleiben. Wenn man sonach durch diese Anordnung hat verhindern wollen, daß die Steine nicht etwa über den Damm herüber geschleudert werden, so ist dieser Zweck keineswegs erreicht. Zwei Dampfbagger [illegible] im Hafen, die beinahe fortwährend in Thätigkeit sein sollen.

Ich muß noch erwähnen, daß hier sehr bedeutender Schiffbau getrieben wird und mehrere große Schraubenschiffe auf dem Stapel standen.

An der Mündung der Rhône befindet sich kein Hafen, doch sind hier in neuerer Zeit manche erwähnenswerthe Arbeiten ausgeführt. Bei Arles beginnt die Niederung, die etwa auf 6 Meilen bis zur See sich erstreckt, während ihre Breite eben so groß ist, und von den Höhen am Etang de Berre bis zum Canal von [illegible] sich hinzieht. Dieser Landstrich, unter dem Namen der Camargue bekannt, ist großentheils sumpfig und unbebaut, ja sogar im jetzigen Zustande jeder Cultur unfähig. Nur Heerden von halbwildem Rindvieh und Pferden durchziehn diese weiten Flächen. Zwischen den [illegible] Niederlassungen an den Ufern der Rhône stellt ein Dampfboot eine höchst mangelhafte Verbindung dar, während Fahrwege beinahe gar nicht existiren.

Die Rhône spaltet sich oberhalb Arles in zwei Arme, von denen der rechtsseitige oder die kleine Rhône wenig schiffbar und in ihrer Mündung ganz flach ist. Der Hauptarm fließt in südöstlicher Richtung. Er hatte vor nicht langer Zeit noch viele Nebenarme. Gegenwärtig sind diese indessen geschlossen, auch die Inseln mit wenigen Ausnahmen mit den Ufern verbunden, wobei das Wasser in einem einzigen Schlauche zusammengehalten wird. Der Nutzen dieser Arbeiten in Betreff der Erleichterung der Schiffahrt soll bereits sehr merklich sein, doch darf man dabei nicht an Stromregulirungen in dem Sinne denken, wie solche bei uns üblich sind, wobei nämlich das eigentliche Strombette verbessert wird; im Gegentheile bezwecken hier alle Anlagen nur die Zusammenhaltung des Hochwassers. Die dabei angewendeten Constructionen sind zum Theil überaus einfach und leicht. Pfahlreihen, wogegen Senkfaschinen sich lehnen, Erdschüttungen und leichte Steindecken, Alles aber schwach profilirt, bilden großentheils die Bauten, die man hier ausgeführt hat und die, ohne merkliche Beschädigungen zu zeigen, ihren Zweck auch erfüllen. Nur wo besonders kräftige Arme geschlossen wurden, wie rechtsseitig oberhalb der Mündung, hatte man Steinschüttungen gewählt. Auf dem rechten Rhône-Ufer ist durch eine Actien-Gesellschaft eine Fläche von mehr einer halben Quadratmeile eingedeicht. Der Anbau von Feldfrüchten unterliegt daselbst aber noch großen Schwierigkeiten, da der Boden aus dem Meere aufgewachsen ist und bei dem sehr starken Salzgehalt des Mittelländischen Meeres durch fortgesetztes Einlassen von süßem Wasser zuerst ausgelaugt werden muß, bevor Getreide darauf gebaut werden kann. Auch bei den Culturen an der kleinen Rhône tritt dieselbe Schwierigkeit ein.

Außerdem sind noch die sehr sauber ausgeführten Steindossirungen vor denjenigen Uferstrecken zu erwähnen, neben welchen tiefe Stromrinnen sich gebildet haben. Man hat diese Dossirungen mehrfach vollständig übermauert, zum Theil auch mit Béton-Lagen überdeckt.

Die Mündung der Rhône ist auf 400 Meter oder 106 Ruthen beschränkt und dadurch nur eine Tiefe von 2 Meter oder $6\frac{1}{4}$ Fuß erreicht. Dabei tritt für die Schiffahrt noch der Uebelstand ein, daß die Mündung nach Ost-Südost gerichtet, also demjenigen Winde [illegible] gekehrt ist, der hier den stärksten Seegang erzeugt. Zur Zeit, als ich dort war, stand eine überaus heftige Brandung auf der Barre. Eine Menge größerer [illegible] kleinerer, zum Theil weit ausgedehnter Inseln liegen auf beiden Seiten der Mündung, sie bilden sich immer von Neuem aus dem Niederschlage des Rhônewassers, und verdanken ihre Entstehung zum Theil gestrandeten Schiffen, in deren Schutz die Ablagerung der erdigen Theile [illegible] begonnen hat. Diese Inseln werden nach dem [illegible]

Schiffen benannt, neben denen sie aufgelandet sind, und einige hatten im Zeitraum von 10 Jahren sich schon auf etwa hundert Ruthen Länge ausgedehnt.

Es war Absicht gewesen, zwischen diesen Inseln hindurch die Rhônemündung noch weiter hinauszuführen, doch hatte man kurz vor meiner Ankunft alle Arbeiten eingestellt, indem man, wie es schien, von der Erfolglosigkeit derselben sich überzeugte. Ich hörte auch von anderen Projecten sprechen, und namentlich, dafs man vom Thurme St. Louis, der etwa eine Meile oberhalb der jetzigen Mündung liegt, einen Schleusencanal in ost-nordöstlicher Richtung nach der Bai de Fos ziehen wolle. In diesem Falle würden allerdings die Schiffe bequem einkommen, und wenn der Wind nicht günstig ist, auf einer sehr geschützten Rhede in 15 Fufs Tiefe ankern können.

Zwei Meilen westwärts von der Mündung der Rhône, neben dem Ausflusse der jetzt verlandeten alten Rhône, steht auf dem niedrigen Ufer der Camargue der Leuchtthurm von Faraman, der mit einem Feuer erster Ordnung versehn ist.

Den Hafen von Aigues Mortes habe ich nicht gesehn. Ich bemerke nur, dafs er seine frühere Wichtigkeit verloren hat und, dafs auf seiner westlichen Mole ein Feuer dritter Ordnung eingerichtet ist.

Der Hafen von Cette ist einer der bedeutendsten an der Französischen Küste des Mittelländischen Meeres, und wesentliche Erweiterungen und Verbesserungen desselben fand ich in Ausführung begriffen. Die isolirte hohe Bergkuppe, der Berg von Cette genannt, an den sich gegenwärtig zu beiden Seiten der flache Strand anschliefst, der ähnlich unseren Nehrungen die dahinter liegenden Binnenseen oder Haffe von dem Meere trennt, bot schon in früheren Jahrhunderten, namentlich bei westlichen Stürmen, den auf der Ostseite liegenden Schiffen einigen Schutz, woher sich hier häufig eine grofse Anzahl von Handelsschiffen zusammen fand. Bei der Ausführung des Canals du Midi wurde Cette zum Haupthafen für denselben am Mittelländischen Meere bestimmt. In damaliger Zeit (1666) erbaute man den westlichen Hafendamm oder die Mole St. Louis, hinter welcher der Canal von Cette mündet. Dieser Canal führt nach dem Etang de Thau und aus diesem in den Canal du Midi. Der erwähnte Hafendamm, dessen Krone etwa 36 Fufs breit ist und 20 Fufs über dem Meeresspiegel liegt, ist auf beiden Seiten mit Werksteinmauern eingefafst und wird auf der Seeseite durch eine Steinschüttung geschützt. Auf der Hafenseite schliefst sich an ihn ein Kai an, welcher ungefähr eben so breit, wie die Krone ist. Seine Länge mifst 134 Ruthen. Das dadurch gebildete Hafenbassin umfafste eine Fläche von 24 Morgen, war aber an der Ostseite beinahe ganz offen, woher es bei den herrschenden Winden wenig Schutz bot.

Aus diesem Grunde wurde schon im Jahre 1700 auf der Ostseite des Hafens ein zweiter Damm, Jetée de Frontignan, begonnen, der jedoch erst im Jahre 1819 die verlängerte Mittellinie des ersten Dammes erreichte. Derselbe ist 210 Ruthen lang, und die Mündung des Hafens zwischen den beiderseitigen Molenköpfen war ziemlich nach Süden gekehrt. Der Hafen hatte in seinem Flächenraume sich um 41 Morgen vergröfsert, aber er bot auch damals den Schiffen, namentlich wenn sie in dem neu hinzugekommenen Theile lagen, bei südlichen Winden nicht hinreichenden Schutz.

Dieser Umstand war Veranlassung, dafs man in den Jahren 1820 bis 1830 noch einen isolirten Damm, also einen sogenannten Wellenbrecher, vor der Mündung des Hafens erbaute. Es soll ursprünglich Absicht gewesen sein, ihn an den Damm von Frontignan anzuschliefsen, wodurch die Hafenmündung nach Westen gekehrt sein würde; doch hat man dieses unterlassen, weil die Beibehaltung der beiden Mündungen für die Segelschiffahrt sich sehr vortheilhaft erwies. Dieser Wellenbrecher, durchschnittlich etwa auf 24 Fufs Wassertiefe gebaut, ist 130 Ruthen lang. Indem er schwach gekrümmt ist, bildet er einen Vorhafen oder eine Rhede von ungefähr 50 Morgen Ausdehnung. Seine westliche Einfahrt ist 75 und seine östliche 50 Ruthen weit. Ohnfern des östlichen Kopfes dieses Dammes befindet sich ein Leuchtthurm, und zwei andere stehn auf den Köpfen der beiden älteren Dämme. Auf dem Berge von Cette, im Fort Richelieu, brennt ein viertes Feuer. Man hatte gegenwärtig auf der Mole St. Louis den Bau eines neuen Leuchtthurmes begonnen, der den alten daselbst ersetzen und ein Feuer erster Ordnung erhalten sollte; der Bau war indessen bei meiner Anwesenheit wieder eingestellt.

Bei Beschreibung der Lage und Ausdehnung der verschiedenen Hafendämme ist bisher als Zweck derselben nur die Sicherung des Hafens gegen Wellenschlag genannt worden, man hatte indessen bei ihrer Anlage zum Theil auch die Absicht, dafs sie den Versandungen im Hafen Einhalt thun sollten. Diese sind auf der Ostseite sehr bedeutend. Der Strand ist daselbst seit 200 Jahren etwa um 70 Ruthen vorgerückt. Auf der Westseite oder am Fufse des Berges ist dagegen das Ufer ganz unverändert geblieben. Gegenwärtig beträgt die Tiefe in beiden Hafenmündungen noch 19 Fufs, doch treten in der östlichen mehrere seichte Stellen vor, die nur 12 bis 13 Fufs tief sind. Da man nach den bisherigen Erfahrungen den Hafen in seiner Tiefe erhalten kann, wenn jährlich 18000 Schachtruthen gebaggert werden, so sind die dafür erforderlichen Kosten in den Etat aufgenommen, und man beabsichtigt, keine weiteren Verbesserungen in dieser Beziehung vorzunehmen. Ohne Zweifel werden solche auch nicht früher als dringend sich herausstellen, bis der östliche Strand noch weiter vorgerückt sein wird.

Man ist in Cette allgemein der Ansicht, dafs diese

Versandungen von der Rhône herrühren, und in der Thau - ergeben dafür der Umstand, daſs sie sich ausschlieſslich an der Ostseite zeigen. Nichtsdestoweniger kann der Grund hiervon auch in dem Umstande liegen, daſs die Brandung vor dem steil abfallenden Fuſse des Berges von Cette eine Ablagerung des Sandes verhindert. Auſserdem muſs ich noch anführen, daſs sehr sorgfältige und mehrfach wiederholte Beobachtungen über die Küstenströmung vor der Mündung der Rhône eine solche gar nicht entschieden nachweisen. Dieselben ergeben vielmehr, daſs die Strömung bei ruhiger Witterung sich sehr gleichmäſsig nach allen Seiten verbreitet, und daher in mäſsigen Entfernungen schon unmerklich wird. Diese Strömung ist aber überhaupt nur in der Nähe der Oberfläche zu erkennen, so weit das süſse Wasser herabreicht. Schwimmer, die in gröſserer Tiefe schweben, zeigen gar keine Strömung an.

Gegenwärtig werden die Canäle und Hafenbassins im Innern der Stadt vermehrt und erweitert. Vor wenigen Jahren existirte nur der oben erwähnte Canal von Cette, der den Hafen mit dem See von Thau verband und von dem sich in nordöstlicher Richtung der Canal de la Peyrade abzweigte. Letzterer steht neben dem Dorfe Peyrade mit dem Canal des Etangs, und durch diesen mit den Canälen an der untern Rhône in Verbindung. Der Canal de Cette ist nur in seinem äuſseren verbreiteten Theile den Seeschiffen zugänglich. Die in neuerer Zeit darüber erbauten Brücken sind zwar eiserne Drehbrücken, welche freie Durchfahrten von 38 Fuſs Weite darstellen, es existirt aber noch eine alte hölzerne Brücke, die nur mit einer Klappe von 18 Fuſs Weite versehn ist. Auſserdem sind die Kaimauern dieses Canals so flach fundirt, daſs man die für Seeschiffe nöthige Tiefe darin nicht darstellen kann. Man war daher gezwungen, einen anderen Lagerplatz für Seeschiffe, und zwar einen neuen Canal, auf der östlichen Seite des alten einzurichten. An der Mündung desselben ist ein geräumiges Bassin von 29 Morgen Fläche ausgehoben und zwei vortretende Hafendämme trennen dieses vom eigentlichen Hafen, mit dem es nur durch eine 74 Fuſs weite Oeffnung verbunden bleiben wird. Dieser Canal, der Canal maritime genannt, ist 140 Fuſs breit, und kreuzt nicht nur den Canal de la Peyrade, der bis zum Canal de Cette in gleichem Maaſse verbreitet ist, sondern mündet hinter demselben in ein anderes groſses Bassin, welches in dem verschütteten Theile des Etang de Thau reservirt ist. Dieses Bassin zieht sich der Länge nach vor dem neuen, in Ausführung begriffenen Bahnhofe hin. Auf diese Art trägt man auch hier, wie in Marseille, dafür Sorge, einen unmittelbaren Uebergang des Verkehrs von der Eisenbahn nach den Seeschiffen darzustellen. Ich erwähne noch, daſs die Eisenbahn auf der Ostseite, die nach Tarascon und Marseille führt, schon seit längerer Zeit eröffnet war; auf der Westseite, nach Agde und Narbonne, hatte man die Bahn erst seit einigen Monaten dem Verkehr übergeben. Ein einfaches Geleise, welches zum Theil auf einer langen Ueberbrückung über den Etang de Thau lag, stellte für den Güterverkehr eine Verbindung zwischen den beiden provisorischen Bahnhöfen auf der Ost- und Westseite der Stadt dar.

Der wichtigste Bau bei Cette ist der Wellenbrecher oder der isolirte Damm vor dem Hafen. Man hatte denselben ursprünglich aus groſsen Bruchsteinen aufgeschüttet und ihm durch flache äuſsere Dossirung die nöthige Festigkeit zu geben versucht. Die Steine waren jedoch fortwährend ein Spiel der Wellen geblieben und sowohl über die Krone, als um die beiden Köpfe des Dammes herumgeworfen. Der in neuerer Zeit ausgeführte Oberbau, verbunden mit der Ueberdeckung der äuſsern Dossirung durch sehr groſse Béton-Blöcke, hat sich auch hier bewährt, wenn gleich die Bewegung der äuſseren noch unbedeckten Steine dadurch nicht unterbrochen werden konnte. Von den Treppenstufen an der innern Seite der Hafenmauer, aus dem festen Steine von Cassis bestehend, sind nicht nur Ecken und Kanten, sondern mehrfach Stücke von der Gröſse eines halben und ganzen Cubikfuſses abgebrochen, und diese Beschädigungen rühren von den beim Wellenschlage herüber geworfenen Steinen her. Neben jedem der beiden Köpfe treten überdies auf der Hafenseite Steinbänke etwa von einem halben Morgen Ausdehnung über Wasser vor, die hier nicht etwa absichtlich aufgeschüttet, wozu auch in der That keine Veranlassung gewesen wäre, sondern die bei östlichen und westlichen Stürmen von der äuſsern Dossirung um die Köpfe getrieben und hier liegen geblieben sind. Die flache äuſsere Dossirung, obwohl sie aus Steinen von 20 bis 30 Cubikfuſs Inhalt besteht, und ihre Darstellung übermäſsig kostbar gewesen ist, gewährt sonach gar keinen Nutzen, und ist vielmehr überaus nachtheilig, da sie wegen ihrer groſsen Ausdehnung nicht vollständig gedeckt werden kann.

Fig. 5 stellt das Profil dieses Wellenbrechers dar. Die zu seinem Schutze auf der äuſseren Seite versenkten künstlichen Blöcke hatten sich bereits hinreichend festgelagert, ehe man die Zwischenräume ausmauerte und die vorstehenden Ecken entfernte, um eine regelmäſsige Fläche über Wasser darzustellen. Neben dem östlichen Kopfe waren jedoch die Schüttsteine fortgetrieben, woher bei der sehr ruhigen Witterung während meiner Anwesenheit hier Fuſsmauern in Béton und Bruchsteinen ausgeführt wurden.

Der Wellenschlag vor Cette ist überhaupt heftig. Die Béton-Blöcke von der üblichen Gröſse haben sich daher hier als ungenügend erwiesen, und selbst Blöcke von 20 Cubikmeter kommen noch in Bewegung, wenn sie einzeln liegen. Im Anfange dieses Sommers hatte man oberhalb des östlichen Kopfes drei gemauerte künstliche Blöcke, jeden von 70 Cubikmeter oder von 226 [illegible]

Cubikfuſs Inhalt neben einander versenkt. Doch selbst diese hatten dem Stoſse nicht widerstanden, und nach einem heftigen Südost-Sturme war der mittlere etwa 3 Fuſs weit auf die Dossirung heraufgeschoben worden.

Ich muſs noch einer anderen Benutzung der Béton-Blöcke erwähnen, die ich hier sah und die überaus vortheilhaft ist. Es wurden mittelst derselben nämlich die Kaimauern am neuen Bassin fundirt. Wie regelmäſsig selbst in groſser Tiefe die Steine versenkt werden können, lieſs sich bei dem klaren Wasser deutlich erkennen, und bei Besichtigung der im vorigen Jahre auf diese Art ausgeführten Mauern war nicht zu bemerken, daſs sich darin irgend ein Bruch gebildet hätte. Es ist auf diese Art eine Aufgabe von der äuſsersten Wichtigkeit gelöst, nämlich in groſser Tiefe (im vorliegenden Falle 5½ Meter oder 17½ Fuſs unter Wasser) eine Kaimauer sicher zu fundiren, und zwar auf einem Boden, der keineswegs besonders fest ist, ohne daſs man einen Fangedamm zu errichten, oder überhaupt einen Pfahl einzuschlagen braucht.

Der Hafen von Agde, wenn auch an sich von untergeordneter Bedeutung, ist insofern wichtig, als er seiner Lage nach mit unseren Häfen in Pommern viele Aehnlichkeit zeigt. Der Canal du Midi kreuzt bei dem Städtchen Agde den Hérault, und zwar in der Art, daſs in einer kreisförmigen Schleuse die Canalschiffe nach dem Ober- und Unterwasser des Flusses gelangen können. Die Seeschiffe gehn bis Agde herauf, und der Hérault ist von der Stadt bis zur Mündung auf 1200 Ruthen Länge zu beiden Seiten mit Kaimauern eingefaſst. Seine Tiefe soll durchweg 16 Fuſs betragen, doch hatten die Schiffe, die in Agde und sonst auf dem Strome lagen, einen viel geringeren Tiefgang. Die Mündung ist auf beiden Seiten mit gemauerten Hafendämmen eingefaſst. Ihre Breite beträgt 24 Ruthen, doch ist davon ein groſser Theil nicht nutzbar, indem die Steinschüttungen vor beiden Hafenköpfen nach der westlichen Seite getrieben sind und daselbst ausgedehnte Steinbänke gebildet haben. Man war gerade damit beschäftigt, die Bank neben dem östlichen Kopfe, die also in der Mündung des Hafens liegt, etwas aufzuräumen und über derselben einen Zugang zum tiefen Wasser zu bilden, wo die Lotsenböte anlegen können. Der Kopf des östlichen Hafendammes war in neuerer Zeit durch einige künstliche Steinblöcke von 12 Cubikmeter Inhalt gedeckt. Die Tiefe in der Mündung soll 12 und zu Zeiten 15 Fuſs betragen. Fig. 6 zeigt das Profil des östlichen Hafendammes ohnfern des Kopfes.

Schon Woltman*) erzählt, daſs man, um der Mündung eine gröſsere Tiefe zu geben, die Hafendämme verlängert und dadurch zwar anfangs den beabsichtigten Zweck erreicht habe, daſs jedoch der Strand in gleichem Maaſse bald nachgerückt sei. Dieses Verfahren ist seitdem auch dauernd hier beibehalten. Mir wurde mitgetheilt, daſs in den letzten 74 Jahren der Damm im Ganzen um 120 Ruthen verlängert worden, während der Strand an der östlichen Seite immer in entsprechender Weise gefolgt sei. Die Erscheinung ist also sehr genau dieselbe, die man auch an unseren Häfen wahrnimmt.

Auf der östlichen Seite ist der Strand ganz kahl, und man sieht daselbst keine Anlagen zum Auffangen und Cultiviren des Sandes. Westwärts vom Hafen gehört das Ufer dagegen dem Staate, und man hat hier durch Zäunungen und Anpflanzungen sich bemüht, den Sand aufzufangen und festzulegen, was meines Erachtens für den Hafen nicht vortheilhaft sein kann.

Um auch in Agde den Eisenbahnverkehr in directe Verbindung mit der Seeschiffahrt zu setzen, wurde ein bedeutendes Bassin neben dem Bahnhofe, auf der nordwestlichen Seite der Stadt, ausgehoben, welches durch einen Canal mit dem untern Hérault verbunden wird. Beide Anlagen waren bereits begonnen.

Auf dem hohen Berge ostwärts von Agde befindet sich ein Feuer erster Ordnung, ein kleineres in dem Fort Brescon bezeichnet das Vorgebirge gleichen Namens mit den davor liegenden Inseln. Endlich brennt noch auf der östlichen Mole ohnfern des Kopfes ein Hafenfeuer.

Bei meiner Anwesenheit in Agde nahm ich noch die Gelegenheit wahr, einen interessanten Bau zu sehn, der beinahe beendet, aber noch nicht in Gebrauch genommen war. Etwa eine Meile von Agde kreuzt nämlich der Bach Libron den Canal du Midi, und da man wegen der niedrigen Lage des Canals den Bach nicht darunter durchführen konnte, aber jedenfalls dafür sorgen muſste, daſs letzterer bei seinen Anschwellungen nicht groſse Massen von Geschiebe und Sand in den Canal wirft, so hatte man schon bald nach Eröffnung des Canales verschiedene eigenthümliche Vorrichtungen zu diesem Zwecke versucht. Anfangs sollte ein Floſs, das mit Seitenwänden und beweglichen Klappen versehn war, ein hölzernes Bachbette durch den Canal bilden. Alsdann hatte man einen Prahm angewendet, der in dem Kreuzpunkte versenkt wurde, und über welchen der Libron abfloſs. Gegenwärtig ist man auch hiervon abgegangen und hat andere Einrichtungen getroffen, die in doppelter Beziehung vor den früheren Vorzüge haben.

Zunächst war das Einstellen und noch mehr das spätere Auspumpen und Heben des Prahms sehr mühsam und zeitraubend, sodann wurde bei jeder Anschwellung des Baches eine groſse Menge Material dennoch in den Canal geführt, weil man die überaus frequente Schiffahrt nicht zu oft und zu lange unterbrechen wollte, und daher bei mäſsigen Anschwellungen das Wasser in den Canal treten lieſs, ohne von dem Prahme Gebrauch zu machen; oder man entfernte den letzteren

*) Beiträge zur Baukunst schiffbarer Canäle Band III S. 108 ff.

schon trüber, als der Bach sich gehörig geklärt hatte. Endlich aber wurde bei jeder Benutzung des Prahms die Schifffahrt wenigstens während drei Tagen vollständig unterbrochen, und oft vergingen bis acht Tage, ehe ein Schiff den Canal wieder passiren konnte.

Jetzt hat man den Bach oberhalb des Canals in zwei Arme gespalten, die sich unterhalb wieder vereinigen. Ein etwas verbreiteter Theil des Canals, oder ein Hafen, liegt sonach zwischen beiden Armen, und hier müssen die Schiffe wie in einer Schleusenkammer warten, bis die Verbindung mit der folgenden Canalstrecke eröffnet wird. Mir wurde gesagt, man beabsichtige während der Anschwellungen einen halben Tag den Bach durch einen Arm, und während der folgenden Hälfte des Tags durch den andern fließen zu lassen. Auf diese Art wird der Aufenthalt der Schiffe auf wenige Stunden beschränkt werden.

Die Durchführung des Wassers durch den Canal erfolgt nun in jedem Arme mittelst 6 hölzerner Rinnen von etwa 8 Fuß Breite und 6 Fuß Höhe, die an gußeisernen Rädern hängen, welche auf Eisenschienen an einer sehr starken hölzernen Rüstung laufen. Diese Rinnen wurden durch 2 Arbeiter ziemlich leicht vor- und zurückgeschoben, und durch Klappen an ihren Enden wird wenigstens verhindert, daß nicht grober Kies in den Canal fällt. Indem aber der Canal selbst zu beiden Seiten dieser Rinnen durch Stemmthore abgesperrt wird, so hebt sich dazwischen der Wasserstand bis zu dem Niveau des Baches, und die Einströmung in den Canal hört auf. Aus diesem Grunde ist selbst ein starkes Zufließen von feinem Sande nicht zu besorgen. Jede Rinne überspannt nur die Hälfte des Canales, so daß in dessen Mittellinie die gegenüberstehenden Rinnen zusammenstoßen und sich gegenseitig ergänzen. Jede Rinne ist mit einem Schütz versehen, wobei man durch Anwendung von mehr oder weniger Rinnen beliebig große Durchfluß-Oeffnungen darstellen kann. Außerdem befinden sich aber noch in jedem Arme des Baches, und zwar sowohl auf der Nord- als der Südseite des Canales, vor dem versenkten und ausgemauerten Boden, über dem die Rinnen zurückgeschoben werden, vollständige Stauwerke mit je 12 Schützen. Sobald diese in einem Arme geschlossen werden, so hört der Zufluß zu den dazwischen liegenden Rinnen vollständig auf, und das früher eingelaufene Wasser läßt man in den Canal abfließen. Auf diese Art kann man die nöthigen Aufräumungen beinahe im Trocknen vornehmen. Eben so werden auch, wenn man den andern Arm eröffnen will, die äußeren Schütze nicht früher gezogen, bis die Rinnen vollständig eingestellt und, so weit es geschehn kann, gedichtet sind.

Durch den Hafen la Nouvelle ist endlich der Canal du Midi nochmals mit dem Meere verbunden, und zwar geschieht dieses mittelst des Canals von Narbonne, der neben dem See von Bages sich hinzieht, und in einen sehr langen und schmalen Hafen-Canal ausläuft. Letzterer ist eben so wie der Hafen von Agde nach und nach verlängert, ohne daß es möglich war, die Bildung der Barre vor seiner Mündung zu verhindern. Neben dem Flecken la Nouvelle steht dieser Hafen-Canal auf der Nordseite durch eine Schiffsschleuse mit dem Canale von Narbonne in Verbindung, während er südwärts das Wasser aus dem Binnensee aufnimmt. Zwischen dem letzteren und dem Meere wird eine Station der Bayonne-Perpignan-Bahn erbaut, und unmittelbar neben derselben hebt man wieder ein geräumiges Bassin aus, welches mit dem Hafen-Canale communicirt und sonach auch hier die directe Verbindung mit dem Schiffsverkehr darstellt.

Der Hafen ist durch die wiederholte Verlängerung der beiderseitigen Dämme 640 Ruthen, also nahe eine drittel Deutsche Meile lang geworden, während seine Breite nur 140 bis 180 Fuß mißt. Die frühere Mündung war stark beschränkt gewesen, später hat man sie wieder erweitert. Auf der Barre vor der Mündung soll gegenwärtig nur die Tiefe von etwa 6 Fuß stattfinden, und die zahlreichen Schiffe im Hafen entsprechen auch diesem Tiefgange. Der Hafen-Canal ist in seiner ganzen Ausdehnung auf beiden Seiten mit Kaimauern eingefaßt, und auf dem Kopfe der südlichen Mole steht ein Leuchtthurm.

Endlich befindet sich noch in der Entfernung von etwa einer Meile vor der Spanischen Grenze ein Hafen, der in Betreff seiner großen Ausdehnung, seiner Tiefe und seiner ziemlich geschlossenen Mündung gewiß zu denjenigen gehört, welche mit sehr geringer Nachhülfe so zu verbessern sind, daß sie allen Anforderungen der Schiffahrt vollständig und dauernd entsprechen. Port Vendres wird durch eine, über eine viertel Deutsche Meile lange Bucht im felsigen Ufer am Fuße der Pyrenäen gebildet. Dieselbe ist gegen Nordost geöffnet, doch tritt hier ein Riff aus einzelnen Felsen bestehend, die weit über Wasser vorragen, von der Südseite etwa 60 Ruthen weit vor, wodurch die Kraft der einlaufenden Wellen schon sehr gemäßigt wird. Die Bucht ist gegen 100 Ruthen breit und spaltet sich an ihrem hintern Ende in zwei Arme, die nordwestlich und südlich gekehrt sind. In dieser ganzen Ausdehnung findet sich die Tiefe von 20 Fuß vor, während der vordere Theil der Bucht 30 bis 50 Fuß tief ist. Der Hafen gewährt noch in sofern großes Interesse, als der Wellenschlag an seiner Mündung sehr stark ist, was sich aus der vollständigen Zerstörung des vor wenigen Jahren daselbst ausgeführten Hafendammes zu erkennen gegeben hat.

Bei der Abgelegenheit dieses Hafens und dem Mangel an bequemen Landverbindungen, sowie bei der geringen Ertragfähigkeit des Bodens der nächsten Umgebungen konnte sich ein commercieller Verkehr hier nicht bilden. Eine kleine Brigg war das einzige Seeschiff, das bei meiner Anwesenheit im Hafen lag. Weit gegen-

jedoch nur auf *Fischerböte* beschränkt, war der Verkehr in der nächsten *Bucht* neben dem Städtchen Calioure, das nur durch einen *Bergrücken* von Vendres getrennt ist.

Port Vendres war bisher zum *Kriegshafen* bestimmt, und seine *Einrichtung* dazu ist begonnen. Mehrere Forts auf den höchsten nahe belegenen Bergkuppen und neben der Straſse nach Perpignan schützen den Hafen von der Landseite, während ein Fort auf der Nordseite und drei auf der Südseite denselben decken. *Die* beiden oben erwähnten kleineren Buchten, die zwei getrennte Bassins bilden, sind mit Kais umgeben, und das südliche, das zum Theil bis auf 10 Meter oder 32 Fuſs vertieft sein soll, hält ungefähr 17 Morgen. Auf der Südseite desselben hat man hinter einem 13 Ruthen breiten Kai eine hohe Terrasse abgeglichen, welche man theils zu militairischen Zwecken benutzen und theils in eine Park-Anlage verwandeln wollte; doch ist dieses bisher unterblieben, und der Hafen mit den wenigen am Fuſse der hohen Bergwände erbauten Häusern zeigt eine Oede und Verlassenheit, wie kaum ein anderer Ort. Man wollte im Jahre 1848 noch ein drittes Bassin, östlich von dem letzteren, als eigentlichen Kriegshafen in einem kleinen Seitenthale anlegen. Der Bau war bereits definitiv angeordnet und sollte beginnen, als die politischen Ereignisse dieses verhinderten. Das Project ist seitdem nicht wieder aufgenommen.

Um den Hafen vor dem Geschiebe zu sichern, welches die von allen Seiten eintretenden Bäche ihm zuführen, hat man mehrere derselben durch hohe Mauern geschlossen, hinter denen das Material sich ansammelt. Da der Boden groſsentheils ganz kahl und ohne Werth ist, so durfte dieses Mittel hier unbedingt angewendet werden.

Der wichtigste Bau ist der bereits erwähnte Damm vor der Mündung des Hafens. An der innern Seite der isolirt vortretenden Felsen hat man vom südlichen Ufer aus in neuster Zeit etwa auf 75 Ruthen Länge einen Hafendamm erbaut, der im Jahre 1854 fertig wurde. Fig. 7 zeigt sein Profil. Er besteht groſsentheils aus künstlichen Steinblöcken von 15 Cubikmeter oder 475 Cubikfuſs Inhalt. Diese sind aber nicht aus Béton geformt, sondern aus Bruchsteinen, die sehr lagerhaft in der Nähe brechen, in hydraulischem Mörtel gemauert. Auch hierzu hat man den Kalk von Theil angewendet. Die Blöcke wurden in dem Thale, welches man früher zum eigentlichen Kriegshafen bestimmt hatte, zugerichtet und auf einer Eisenbahn bis zur Mündung des Hafens verfahren. Die Anlage dieser Bahn verursachte indessen groſse Schwierigkeiten, denn man konnte sie nicht an das Ufer des Hafens legen, weil die einzelnen Felspartien gar zu weit und zu unregelmäſsig vortraten; es muſsten also zwei lange Tunnels, die unter den Redouten Béarn und Mailly hindurchgehn, ausgeführt werden.

Bei einem heftigen Sturme aus *Ost-Nord-Ost* im Jahre 1855, also ein Jahr nach Vollendung des Dammes, wurde der Kopf desselben auf 12½ Ruthen Länge und auſserdem noch eine Strecke von 20 Ruthen zerstört. Es haben sich eigentlich nur diejenigen Theile erhalten, welche durch die davor liegenden Felsmassen geschützt werden. Man betrachtet dieses Ereigniſs ganz allgemein als dasjenige, welches an der Französischen Küste die stärkste Wirkung des Wellenschlages zu erkennen gegeben hat. Wenn auch auf dem Hafendamme von Algier und in der Fundirung des Fort Bayard (an der Insel Als ohnfern la Rochelle im Atlantischen Ocean) die künstlichen Steinblöcke gleichfalls umhergeschleudert wurden, so hatten diese doch nur geringere Dimensionen, und die Zerstörung war keineswegs so vollständig wie hier. Auſserdem lagen daselbst die Blöcke frei neben einander, während sie hier schon durch Uebermauerung verbunden waren.

Als Ursache dieser Katastrophe wurde vorzugsweise die Eile bezeichnet, mit der man den Bau zu Ende gebracht hatte. Ehe man auf Steinschüttungen oder auf Verstürzungen von künstlichen Blöcken einen Bau errichten kann, muſs deren Masse bei wiederholtem und starkem Wellenschlage sich fest in einander gelagert oder sich gesetzt haben. Die einzelnen Steine der oberen Decke können freilich, wenn sie nicht übermauert oder durch andre davorliegende Blöcke gehalten werden, auch später durch die Wellen fortgestoſsen werden; aber die ganze Schüttung muſs sich hinreichend stützen, und es dürfen keine losen Lagerungen vorkommen, die bei starker Erschütterung nachgeben und ein Zusammenstürzen aller darauf ruhenden Steine verursachen können.

Sehr deutlich konnte ich bei dem klaren Wasser und der ziemlich ruhigen See bemerken, wie die Brustmauer nach der Seeseite hinabgestürzt war, während der Kai hinter derselben an einzelnen Stellen sich noch erhalten hatte. Hieraus scheint zu folgen, daſs durch den Wellenschlag eine Unterspülung veranlaſst wurde. Wahrscheinlich bildeten lose kleinere Steine den Untergrund, welcher den Bau tragen sollte, und indem diese in Bewegung gesetzt, vielleicht über den Damm hinübergeschleudert wurden, so stürzten die künstlichen Blöcke mit der Brustmauer nach. Eine groſse Anzahl der künstlichen Blöcke war indessen auch hafenwärts getrieben, wo man sie zum Theil in bedeutender Tiefe sehn konnte; ich bemerkte aber nirgend, daſs sie zerbrochen waren. Jedenfalls scheint die Ansicht begründet, daſs man wegen der gebotenen Eile bei diesem Bau diejenige Vorsicht nicht wahrgenommen hat, welche man sonst immer beachtet. Auch der Mangel einer Risberme auf welche man Reserve-Blöcke aufstellen, und dieselben sobald es nöthig war herabstürzen konnte, ist ohne Zweifel gleichfalls als Ursache des Unfalles zu betrachten.

Endlich aber vermuthe ich auch, daſs die davorliegenden hohen Felsen wesentlich zur Verstärkung des Wellenschlages beigetragen haben und der Damm sich

besser gehalten haben würde, wenn er dem vollen, aber gleichmäßigen Angriffe der offenen See ausgesetzt gewesen wäre. Neben diesen bis 30 Fuß und zwar senkrecht ansteigenden Felswänden mußte eine furchtbare Brandung entstehen, die in den Zwischenräumen den Damm traf.

Gegenwärtig war man mit der Anfertigung einer großen Anzahl künstlicher Blöcke beschäftigt, die im nächsten Sommer zur Wiederherstellung des Dammes verwendet werden sollen. Der Hafen ist aber im Anfange dieses Jahres von dem Kriegs-Ministerium an das Ministerium der öffentlichen Arbeiten übergegangen, er ist also nicht mehr Kriegshafen, sondern Handelshafen.

Südwärts vom Hafen auf einem vortretenden Bergrücken, dem Cap Béarn, brennt ein Feuer erster Ordnung in der Höhe von 730 Fuß über dem Meeresspiegel. Außerdem ist die Einfahrt in den Hafen auf der Nordseite noch durch ein kleineres Feuer bezeichnet.

Die vorbeschriebene Küstenstrecke des Mittelländischen Meeres von jenseits Toulon bis zur Spanischen Grenze mißt 43 Deutsche Meilen, wenn man die kleinen Buchten nicht berücksichtigt. Auf dieser Strecke giebt es fünf Feuer erster Ordnung, nämlich Porquerolles, Planier, Faraman, Mont d'Agde und Cap Béarn, und außerdem 19 Hafenfeuer, die großentheils 10 Seemeilen oder 2½ Deutsche Meilen weit sichtbar sind.

Demnächst muß ich erwähnen, daß in allen genannten Häfen die Schwankungen im Meeresspiegel sehr geringe und sogar bedeutend geringer, als in der Ostsee sind. Ich hörte immer, daß der Unterschied zwischen dem höchsten und niedrigsten Wasser nur 1 Meter oder noch weniger beträgt. Die sehr niedrige Lage der Kais und Uferstraßen ließ auch in der That annehmen, daß Anschwellungen von mehr als 2 Fuß über dem gewöhnlichen Wasserstande nicht vorkommen. Regelmäßige Ebbe und Fluth hatte man nirgend bemerkt; die Verschiedenheit im Wasserstande rührt vielmehr jedesmal nur vom Winde her.

II. Die Häfen am Canale.

Wesentlich verschieden sind die Verhältnisse an der Küste des Atlantischen Oceans und am Canale. Die starke Fluth und Ebbe ist Veranlassung, daß die Häfen hier im Allgemeinen nur zur Zeit des Hochwassers hinreichende Tiefe haben und zugänglich sind. Damit nun die größeren und scharfgebauten Schiffe nicht den Grund berühren und bei der Ebbe ohne Unterstützung nicht etwa durchbiegen und brechen, oder seitwärts umfallen, so muß man für Flotthäfen oder Docks sorgen, in welchen das Hochwasser zurückgehalten wird. Der wechselnde Wasserstand veranlaßt außerdem eine heftige Küstenströmung, und durch diese, verbunden mit dem Wellenschlage, wird das gröbere und feinere Material, welches den Strand bildet, in Bewegung gesetzt und namentlich in alle Buchten, also in alle Hafenmündungen hineingetrieben. Aus diesem Grunde sind die Fluthhäfen (Tide-Häfen), wenn sie nicht etwa in einem Felsenufer liegen, vor dem kein Sand und Kies sich ansammelt, den Verflachungen stark ausgesetzt. Um letzteren zu begegnen, ist gemeinhin eine kräftige Spülung vorgesehn, indem man zur Zeit des niedrigsten Wassers das in besonderen Bassins oder in Spülbassins zurückgehaltene Hochwasser durch den Vorhafen oder den Hafen-Canal plötzlich abfließen läßt. Endlich aber stellt sich bei solchen Häfen, die nur bei Hochwasser zugänglich sind, sehr fühlbar das Bedürfniß heraus, den ankommenden Schiffen bis zum Eintritt des Hochwassers auf einer geschützten Rhede einen sichern Liegeplatz zu bieten. Diese Aufgabe ist indessen nur in wenigen Fällen gelöst, und der Schiffer muß daher bei ungünstiger Witterung so lange das offene Meer halten, bis er bei höherer Fluth in den Hafen einsegeln kann.

Es ergiebt sich hieraus, daß diese Art Häfen von unsern Ostseehäfen sich wesentlich unterscheiden; nichtsdestoweniger ergeben sich für beide doch mehrfach dieselben Bedürfnisse, namentlich in Betreff der Erhaltung der Tiefe, und die Erfahrungen, die in Frankreich gemacht sind, können daher mit Beachtung des Einflusses der lokalen Verhältnisse vielfach auch bei uns mit Vortheil benutzt werden.

Ich beginne die Beschreibung dieser Häfen mit dem wichtigsten derselben, nämlich mit Cherbourg, woselbst die Kunst eine wesentliche Umgestaltung der Lokalität bewirkt und so großartige Werke wie vielleicht an keinem andern Orte geschaffen hat, wo aber überdies auch so Verschiedenartiges versucht ist und so wichtige Erfahrungen gesammelt sind, daß die Hafenbaukunst hier mehr als sonst irgendwo ausgebildet ist. Die Erfahrungen, die man in Cherbourg gemacht hat, sind in der That für die größten Hafenbauten in andern Ländern maaßgebend gewesen. Als der lange Wellenbrecher durch Steinschüttung hier zum Theil ausgeführt war, entstanden ähnliche Werke in der Bai von Plymouth und am Cap Henlopen vor der Mündung des Delaware. Für diese beide wurden aber die Böschungen, die man in Cherbourg als angemessen ansah und durch genaue Peilungen feststellte, gleichfalls gewählt. Auch die Steinmolen vor unsern Ostseehäfen wurden in jener Zeit ausgeführt und sind im Wesentlichen eine Nachahmung des Cherbourger Dammes. Als dagegen später die Ueberzeugung sich mehr und mehr feststellte, daß solche Steinschüttungen niemals haltbar werden und vielmehr nur steile Mauern einem starken Wellenschlage Widerstand leisten können, wurde für den neuen Hafen von Holyhead nahe dasselbe Profil gewählt, welches man in Cherbourg ausführte.

Auf der Nordseite der Halbinsel Cotentin im Departement Manche liegt das Städtchen Cherbourg im

Scheitel einer weiten Bucht, die den darin ankernden Schiffen schon früher gegen westliche und südliche Winde Schutz bot. Der Handelshafen besteht schon lange und ist von untergeordneter Bedeutung. Er hat sich auch, seitdem Woltman ihn im Jahre 1784 sah und beschrieb, wenig verändert. Er besteht aus einem Flotthafen, in welchem durch eine Schleuse das Hochwasser zurückgehalten wird, aus einem Vorhafen, der durch ein Seitenbassin gespült wird, und aus zwei Hafendämmen, von welchen der östliche besonders weit vortritt. Ein lebhafter Handelsverkehr konnte wegen der isolirten Lage des Hafens sich nicht bilden, und wenn derselbe gegenwärtig wichtiger geworden ist, als er früher war, so verdankt er dieses nur der Nähe des neuen Kriegshafens.

Dieser Kriegshafen liegt westlich von Cherbourg. Er wurde unter Napoleon I begonnen, doch ist er noch nicht vollendet, und zur Zeit sieht man nur wenige Linienschiffe darin liegen. Da jedoch die Werkstätte und Magazine, so wie auch mehrere Trocken-Docks beinahe fertig sind und auf den Hellingen schon der Neubau einer Anzahl von Schiffen begonnen ist, so leidet es keinen Zweifel, daſs die Ausführung der noch fehlenden baulichen Anlagen, die im lebhaften Betriebe waren, keine weitere Unterbrechung erleiden wird und in wenigen Jahren die Beendigung des groſsen Etablissements zu erwarten steht.

Der Vorhafen, der auf der Ostseite durch eine etwa 200 Fuſs weite Mündung mit der erwähnten Bucht in Verbindung steht, hält 28 Morgen. Er ist rings mit Kaie umgeben, die 4 Fuſs über das höchste Wasser heraufreichen, während die Sohle 56 Fuſs tiefer liegt. Dieser groſse Höhen-Unterschied war nothwendig, da man sich die Aufgabe stellte, daſs beim niedrigsten Wasser noch vollständig ausgerüstete Linienschiffe im Vorhafen liegen sollten, ohne den Grund zu berühren. Der gröſste Unterschied zwischen Hoch- und Niedrigwasser beträgt 21½ Fuſs Rheinl. Beim niedrigsten Stande der See bleibt also im Vorhafen noch ein Wasserstand von 30½ Fuſs, was dem Bedürfnisse nur so eben entspricht. Unmittelbar vor der Mündung hat man aber beim niedrigsten Wasserstande nur eine Tiefe von etwa 15 Fuſs, und [illegible] in der Entfernung von 250 Ruthen erreicht man [illegible] die Tiefe, welche Linienschiffe brauchen. Der Hafen ist [illegible] nach nur beim Hochwasser zugänglich. Dieses B[illegible] ein, so wie auch die übrigen, sind in verschiedenartigem [illegible] je- doch groſsentheils wenig festem Gebirge ausgebro[illegible]chen, und zum Theil ausgesprengt. In der Tiefe wird das Gestein fester, woher die Kaimauern nicht weit h[illegible]ab- reichen.

Ein Flotthafen schlieſst sich auf der Nordseit[illegible] an den Vorhafen an. Derselbe hält 25 Morgen, und [illegible] da mittelst einer Dockschleuse von 64 Fuſs Weite das H[illegible]ch- wasser darin zurückgehalten wird, so durfte hier [illegible] die Sohle 14 Fuſs höher liegen.

Diese beiden Bassins sind beendigt und in Gebrauch genommen. Hinter denselben war man mit dem Ausheben eines zweiten Flotthafens beschäftigt, der bei einer Flächen-Ausdehnung von 33 Morgen mit beiden durch Schleusen in Verbindung gesetzt wird. Die Schleuse nach dem Vorhafen soll 86 Fuſs weit und als Kammerschleuse mit doppelten Häuptern versehn werden, während die Verbindung mit dem ersten Dock nur durch ein einfaches Schleusenhaupt mit zwei Thorpaaren von 64 Fuſs Weite dargestellt werden wird *).

An der Südseite des Vorhafens befindet sich ein Trocken-Dock und vier überdeckte Hellinge, neben dem hinteren Flotthafen sind dagegen auf der Nordseite vier Trocken-Docks für Linienschiffe beinahe vollendet, an der Südseite werden zwei solche, jedes für je zwei Schiffe, und an der Westseite ein kleineres ausgeführt werden. An der Westseite dieses Bassins befinden sich auſserdem sieben Hellinge, worauf zum Theil schon groſse Schiffe gebaut werden.

Ein Masthafen liegt auf der nördlichen, und ein besonderer kleiner Hafen am südlichen Ende des Marine-Etablissements, letzterer ist für diejenigen Handelsschiffe bestimmt, welche Material und Proviant dem Kriegshafen zuführen. Unter den sonstigen Baulichkeiten, welche in dem Kriegshafen ausgeführt sind, erwähne ich die verschiedenen Commandantur- und Directions-Gebäude und Büreaus, die Zeughäuser, die Magazine für Proviant und Ausrüstungs-Gegenstände, Holz- und Kohlenmagazine, ein groſses Wasser-Reservoir, welches durch eine weite Leitung vom Bache Divette gespeist wird, die Schmieden, Gieſsereien und Maschinen-Bauanstalten und Gebäude für die Bearbeitung des Holzes. Endlich befinden sich auch einige Kasernen in dem Kriegshafen selbst, doch sind diese meist, sowie die Hospitäler u. d. g. auſserhalb der Umschlieſsungsmauer erbaut, und die Seilspinnerei befindet sich in ziemlich weiter Entfernung.

Der wichtigste Bau, den man bei Cherbourg ausgeführt hat und der nunmehr beinahe beendigt ist, ist der oben erwähnte Wellenbrecher, der die Rhede gegen heftigen Wellenschlag schützen soll. Bald nach der für Frankreich so unglücklichen Seeschlacht bei la Hogue überzeugte man sich, daſs eine geschützte Rhede an der Nordküste von Frankreich, woselbst die Kriegsflotte sicher liegen könnte, dringendes Bedürfniſs sei. Es verging indessen beinahe ein Jahrhundert, ehe der Bau des jetzigen Wellenbrechers wirklich begonnen wurde.

Ich übergehe den ersten ganz miſslungenen Versuch, den Damm aus isolirten hölzernen Kegeln zu erbauen, obwohl hierdurch der Anfang des späteren Werkes gemacht und dessen Lage und Ausdehnung bedingt wurde. Die Kegel selbst waren bald von den Wellen zerstört, aber nachdem die Steinschüttung einmal begon-

*) Von der früher beabsichtigten halbkreisförmigen Umschlieſsung dieses Flotthafens, und der Erbauung von 13 Trocken-Docks an demselben ist man zurückgekommen.

nen war, mufste sie erhöht werden, und schon am Ende des vorigen Jahrhunderts hatte man den mittleren Theil des Dammes bis über das höchste Wasser geführt. Napoleon erbaute hier ein Fort, das kurz darauf bei einem heftigen Sturme im Jahre 1808 wieder zerstört wurde. Seitdem lag der Bau sich selbst überlassen, und im Jahre 1823 konnte ich nur beim niedrigsten Wasser den Damm in seiner ganzen Ausdehnung sehn.

Die Böschung des Dammes an der Seeseite blieb nach mehrfachen Messungen und während mehrerer Jahrzehende scheinbar unverändert; da jedoch die Krone sich fortwährend änderte und jedes Bauwerk, welches man darauf stellte, durch die Beweglichkeit der Steinschüttung zusammenstürzte, so überzeugte man sich, dafs jene Unveränderlichkeit nur scheinbar sei, und dafs die äufseren Steine fortwährend von der Seeseite nach der Hafenseite hinübergeworfen wurden, also der Damm in gleicher Art, wie eine unbefestigte Düne am Seestrande oder eine Sandbank im Strome, sich langsam fortbewegte, ohne dabei sein Profil wesentlich zu ändern.

Im Jahre 1830 wurde die Weiterführung des Baues endlich kräftig aufgenommen, und der damalige Hafen-Ingenieur Fourqué-Duparc, von der Unzulänglichkeit der bisher gewählten Methode überzeugt, schlug eine wesentlich veränderte Constructionsart vor, die zwar damals verworfen, jedoch nach seinem Tode sehr vollständig angenommen wurde, und nach welcher der Damm wirklich ausgeführt ist.

Die gröfsten Bruchsteine, die man vom Ufer her noch heranbringen konnte, widerstanden nicht dem Stofse der Wellen, und um so weniger, je flacher die äufsere Dossirung sich gestaltete. Die Steine fielen aber nicht etwa auf der Dossirung hinab, sondern im Gegentheile wurden sie auf die Krone hinaufgeschoben, bis sie am innern Rande derselben hafenwärts hinabstürzten. Es war also nothwendig, die äufsere Dossirung zu sichern, und Duparc schlug zu diesem Zwecke schon die Anwendung künstlicher Stein- oder Béton-Blöcke von 15 bis 20 Cubikmeter (475 bis 647 Cubikfufs) Inhalt vor. Aufserdem meinte er, man könne der Bewegung der Steine nur Einhalt thun und zugleich die Kraft der Wellen brechen, wenn eine sehr steile Mauer auf den Damm gestellt würde.

Nachdem diese Ansichten endlich Geltung gefunden hatten, zeigte die Erfahrung, wie richtig sie waren. Bei einem starken Sturme im Jahre 1836 wurden gegen 200 Steine, die durchschnittlich 60 Centner wogen oder nahe 40 Cubikfufs hielten, auf und über die 19 Fufs hohe Mauer geschleudert. Besonders wichtig ist aber der Umstand, dafs die Richtung, die nach Beendigung der Mauer auf der Ostseite des Dammes für den westlichen Theil im Jahre 1839 sehr sorgfältig in der Weise bestimmt war, dafs der ganze Oberbau auf dem höchsten Rücken der Steinschüttung stehen sollte, für die [illegible] Hälfte dieser Mauer nach zwei Jahren wieder um 1⅓ Grade verändert werden mufste, weil der Damm inzwischen durch das wiederholte Ueberstürzen der Steine weiter hafenwärts gerückt war.

Es würde zu weit führen, alle wichtigen Einzelheiten dieses Baues, so weit sie bekannt geworden sind, hier mitzutheilen. Ich bemerke daher nur, dafs der Damm 960 Ruthen, also nahe eine halbe Deutsche Meile lang und durchschnittlich in der Tiefe von 45 Fufs unter dem niedrigsten Wasser erbaut ist. Sein Profil habe ich bereits in meinem Berichte über den Bau des Hafens in Holyhead*) mitgetheilt. Die äufsere Dossirung ist jedoch gegenwärtig im oberen Theile auf bedeutende Längen mit künstlichen Blöcken von 20 Cubikmeter regelmäfsig überdeckt. Man hat auch in neuerer Zeit angefangen, statt der einzelnen Blöcke die Steinschüttung auf der Seeseite etwa 4⅓ Fufs hoch in Bruchsteinen zu übermauern. Diese Arbeit ist allerdings in sofern sehr schwierig, als man immer nur wenige Stunden arbeiten kann, und bei jeder Fluth die Wellen das frische Mauerwerk bedecken und darüber brechen. Da man jedoch bei Anfertigung der Blöcke nahe dieselben Schwierigkeiten zu überwinden hatte, weil kein ganz geeigneter Platz dazu vorhanden war, und auch hierbei sehr schnell bindende Cemente benutzt werden mufsten, so bietet die Darstellung der zusammenhängenden Mauermasse wichtige Vortheile.

In dem Fort Central, nahe in der Mitte des Wellenbrechers, befindet sich ein Leuchtthurm, der noch im Gebrauche ist, den man aber wird eingehn lassen, sobald die Leuchtthürme an beiden Enden des Dammes vollendet sein werden, wo gegenwärtig nur untergeordnete Feuer brennen. Zwei andere Leuchtthürme stehn den letzteren gegenüber, einer auf der Insel Pelée und einer im Fort Querqueville. Endlich brennt noch ein Feuer auf dem östlichen Damme vor dem Handelshafen. Zur Bezeichnung der Küste befindet sich ein Feuer erster Ordnung auf dem Cap de la Hague, etwa 3 Meilen westlich von Cherbourg.

Bei der Fahrt von Cherbourg nach der Mündung der Seine bemerkt man folgende Feuer:

Der Thurm auf dem Cap Lévi ist noch nicht vollendet.

Auf der Spitze von Barfleur brennt ein Feuer erster Ordnung. Man hat dieses seit einigen Jahren auf einen 230 Fufs hohen Thurm gebracht. Der alte viel niedrigere Thurm ist nicht mehr im Gebrauch.

Im Hafen von Barfleur sind zwei Feuer eingerichtet.

Die Rhede von la Hougue wird durch drei Feuer bezeichnet.

Auf der Insel St. Marcouf brennt ein Feuer,

im Eingange des Hafens Isigny giebt es deren zwei.

Den kleinen Hafen Grandcamp bezeichnet ein Feuer und

---

*) Zeitschrift für das Bauwesen. Jahrgang III, Taf. 38, Fig. 3.

den Hafen Port-en-Bessin deren zwei.

Auf der Pointe de Ver in den Felsen von Calvados ist ein hoher Leuchtthurm mit starkem Feuer eingerichtet.

Vor dem Hafen von Courseulles brennt ein Feuer, an der Mündung der Orne giebt es deren zwei, und an der Mündung der Touques vor Trouville wieder zwei.

Die Mündung der Orne verdient einer besonderen Erwähnung, da hier eine Menge Schiffe nach Caen aufgehn. Eine Sandbank, Banc de Merville, die in der Breite von nahe einer halben Deutschen Meile vor dem Ufer liegt, läuft zur Zeit des niedrigen Wassers trocken, während nur eine schmale und sehr gekrümmte Rinne, die deshalb nicht fahrbar ist, sich scharf am östlichen Ufer hinzieht. Indem der mittlere Fluthwechsel hier 11 Fuſs 6 Zoll beträgt, so können selbst beim Hochwasser nur kleine Seeschiffe in die Orne einlaufen. Das Fluſsbette weiter aufwärts ist stellenweise regulirt, auf lange Strecken mit Steinschüttungen und Perrées eingefaſst, doch sieht es im Allgemeinen ziemlich wild aus. Zur Hebung der Schiffahrt von Caen wurde 1837 der Canal von Caen erbaut, der bei dem Dorfe Oyestreham, westlich von der Mündung der Orne, in die See tritt. Dieser Canal, an beiden Enden mit Schleusen von 39 Fuſs lichter Weite versehn, ist nahe 2 Deutsche Meilen lang. Seine Tiefe beträgt 12¾ Fuſs, und seine Mündung in die See ist durch niedrige Steindämme von beiden Seiten eingeschlossen, über welche hölzerne Brücken vortreten.

Der Hafen von Hâvre, obwohl einer der bedeutendsten Handelshäfen in Frankreich, war für den eigentlichen Zweck meiner Reise nur von untergeordneter Bedeutung, insofern er nicht an der offenen See liegt. Nichtsdestoweniger sind die sehr groſsartigen Anlagen, die man hier in neuerer Zeit ausgeführt hat, und welche zum Theil noch in der Ausführung begriffen sind, höchst bemerkenswerth.

Der Vorhafen ist in sofern verändert, als der westliche Theil desselben, Port neuf, die nöthige Tiefe erhalten und das kleine Bassin, welches ihn früher von dem Bassin du Roi trennte, jetzt mit ihm vereinigt ist, wodurch der Zugang zu den Bassins du Roi und du Commerce an Bequemlichkeit etwas gewonnen hat. Da[illegible] Bassin de la Barre, welches theils mit dem Vorhafe[illegible] und theils mit dem Bassin du Commerce in Verbindung [illegible]eht, ist unverändert geblieben.

Dagegen ist das Bassin de la Floride, das frühe[illegible] nur Spülbassin war, gegenwärtig groſsentheils in einen [illegible]ott-hafen verwandelt und durch eine Schleuse von 6[illegible] Fuſs 11 Zoll Weite (der weitesten, die es im Hâvre [illegible]) mit dem Vorhafen in Verbindung gesetzt. Dieses [illegible]ssin dient auch gegenwärtig noch als Spülbassin, indem [illegible]an in seinem westlichen Theile, also vor der alten [illegible]schleuse, einen hohen Erdrücken reservirt hat, de[illegible] das Hochwasser nur um wenige Fuſs sinken läſst.

Auf der Ostseite schlieſst sich an das Bassin [illegible] la Floride ein neuer sehr groſser Flotthafen, das Bassin de Lheure an, das etwa 90 Morgen hält. Es zieht sich nordwärts bis zum ehemaligen Canal de Harfleur hin, wo es eine zweite Eingangsschleuse erhalten hat, und endlich wird es noch mit einem dritten Eingange, und zwar mittelst eines kleinen Zwischenbassins, aus dem Vorhafen versehn werden. Letzteres war noch in der Ausführung begriffen, man hatte aber auch dem Bassin de Lheure noch nicht seine volle Breite gegeben, vielmehr die Austiefung auf der östlichen Seite für spätere Zeiten ausgesetzt, und es hier nur durch eine leichte Steinböschung begrenzt.

Der Canal de Harfleur ist vor dem Bahnhofe in ein neues Bassin, Bassin Vauban, von etwa 30 Morgen Fläche verwandelt. Dieses steht mit dem alten Bassin de la Barre und auf der Ostseite mit dem Canal von Harfleur in Verbindung, so wie auch, wie bereits erwähnt, auf der südlichen Seite mit dem Bassin de Lheure. Es ist ganz vollendet.

Endlich erbaute man südlich von dem Bassin Vauban ein beinahe eben so groſses Bassin, das als Freihafen dienen, und ringsum mit Speichern umgeben werden soll. Dieses wird mit dem Bassin de Lheure, und auſserdem auf der Ostseite durch einen Canal mit dem Bassin Vauban verbunden werden.

Sehr bedeutende anderweite Verbesserungen des Hafens waren noch in Aussicht genommen, und, wie die Zeitungen meldeten, bei der letzten Anwesenheit des Kaisers sogar schon bestimmt zugesagt worden. Diese bezogen sich namentlich auf die Einrichtung einer neuen Mündung des Vorhafens, indem die gegenwärtige wegen des starken Widerstromes oft sehr gefährlich zu passiren ist. Mir wurde gesagt, man werde die Mündung von der Nordseite des alten Tour François I in östlicher Richtung durch die Bäder Frascati in die Nähe des Epi de Pin verlegen und den Vorhafen zugleich bedeutend erweitern. Auſserdem sprach man auch von der Anlage eines neuen sehr groſsen Bassins auf der Nordseite der Stadt und zwar in der Esplanade, die auf den früheren Festungswerken angelegt ist. Für dieses sollte ein besonderer Vorhafen unfern des Epi St. Roch eingerichtet werden. Das letzte Project möchte allerdings die groſsartigste Verbesserung sein, und der Umstand, daſs man alsdann das so eben mit vielem Luxus erbaute Hôtel de Ville wieder abbrechen müſste, dürfte bei der Kostbarkeit des Hafenbaues kaum ein Bedenken hervorrufen.

Auf dem nördlichen Ufer der untern Seine zwischen dem Hâvre bis gegen Cap la Hève sind etwa 12 Stück buhnenartige Einbaue oder Höfter aus Holz erbaut, deren Kronen nach dem Strome abfallen und die bis 40 Ruthen lang sind. Sie bestehn aus stärkeren oder schwächeren Pfählen, die neben einander eingerammt und durch Zangen verbunden sind. Auſserdem sind sie theils nach der Seeseite hin verankert, und theils lehnen sie sich stromauf-

wärts gegen Streben, so dafs sie dem Stofse der Wellen Widerstand leisten können. Grofsentheils befinden sie sich in schlechtem Zustande und sind vielfach durchbrochen und augenscheinlich lange nicht reparirt. Der Zweck dieser Anlage ist theils die Sicherung und Erhöhung des dahinter liegenden niedrigen Ufers, theils aber hatte man dadurch in früherer Zeit auch den Kies aufzufangen, und sonach den Vorhafen vor Verflachung zu schützen gesucht. Die letzte Absicht ist gegenwärtig so sehr in den Hintergrund getreten, dafs mir sogar gesagt wurde, es würde vortheilhaft sein, wenn noch mehr Kies in den Vorhafen treibe, weil es an Ballast für die ausgehenden Schiffe fehle. Jene Höfter haben wirklich sehr grofse Kiesmassen vor sich aufgefangen, und sie bilden, so oft sie einigermaafsen noch in gutem Zustande sind, Stufen von 3 bis 4 Fufs Höhe.

Der Vorhafen und seine Mündung liegen in der Sohle so hoch, dafs bei dem niedrigsten Wasser in den tiefsten Rinnen kaum ein Wasserstand von 18 Zoll bleibt und daher nicht nur die Schiffahrt alsdann vollständig unterbrochen ist, sondern selbst der Verkehr mit Böten aufhört. Das Hochwasser dagegen steigt in Springfluthen etwa 22 Fufs, und füllt selbst bei todten Fluthen den Vorhafen so hoch an, dafs die grofsen Handelsschiffe mit voller Ladung ein- und auslaufen können. Dazu kommt aber noch der sehr günstige Umstand, dafs die Dauer des Hochwassers im Hâvre ungewöhnlich lang ist, indem dasselbe während zwei bis drei Stunden beinahe unverändert anhält.

Die Einfahrt in den Hafen vom Hâvre ist zu beiden Seiten durch Feuer bezeichnet, doch ist dasjenige auf dem südlichen Damme sehr schwach und soll nur das Auflaufen der Schiffe auf diesen verhindern. Aufserdem befindet sich am südlichen Ufer der Seine oberhalb Honfleur der Leuchtthurm von Fatouville, auf dem ein Feuer erster Ordnung brennt. Dasselbe bezeichnet die Lage der gefährlichen Bank Rattier, dem Hâvre gegenüber. An der Mündung der Seine brennen auf dem Cap la Hève dicht nebeneinander und zwar auf zwei besonderen Leuchtthürmen wieder zwei Feuer erster Ordnung.

Ein Feuer erster Ordnung ist demnächst auf der Uferspitze Fagnet, auf der Nordseite von Fécamp, eingerichtet, und ein kleineres Feuer bezeichnet die Einfahrt in den Hafen Fécamp.

Bei weiterer Verfolgung der Küste trifft man an der Mündung des Hafens St. Valery-en-Caux ein Feuer; ein anderes und zwar erster Ordnung befindet sich auf dem Cap Ailly, und vier kleinere Feuer, die zum Theil nur zur Zeit des Hochwassers angezündet werden, im Eingange des Hafens von Dieppe.

In Dieppe ist der Vorhafen etwa 250 Ruthen lang und oberhalb der Mündung bis auf 140 Fufs beschränkt. Er ist sehr stark gekrümmt, wobei der Spülstrom weniger wirksam ist. Die Hafendämme sind seit zwei Jahrhunderten verlängert, und zwar hat man bei dem östlichen bald diese und bald jene Richtung versucht. Vor etwa 20 Jahren wurde die jetzige starke Beschränkung der Mündung und deren Richtung nach Nordwesten bestimmt. Seitdem dieses ausgeführt, auch der östliche Damm fast eben so weit als der westliche verlängert ist, hat man wenigstens den Vortheil erreicht, dafs die hohen Kiesablagerungen, die sich vom westlichen Kopfe aus in die Mündung hineinziehn, durch den Spülstrom kräftig angegriffen werden und sonach die Schiffe in der Richtung des Hafens einsegeln können, während sie sonst gezwungen waren, auf den westlichen Damm zu halten und dicht vor demselben nach Südost zu wenden. Die Spülung erfolgt aus einem grofsen Bassin, in welches man nicht nur die Fluthen einläfst, sondern worin auch drei Bäche einmünden.

Ein Flotthafen bestand hier schon seit längerer Zeit, während man vor etwa zehn Jahren noch den hintern Theil des Vorhafens in einen solchen verwandelt hat. Die Schleuse, die zu dem letztern führt, ist 45 Fufs weit. Von dem Eisenbahnhofe ziehn sich Stränge nach den Kais beider Flotthäfen hin und verfolgen dieselben ihrer Länge nach, so dafs ein unmittelbares Ueberladen auch hier vorgesehn ist. Bemerkenswerth sind in dem Vorhafen die an vier Stellen angebrachten sanft geneigten Flächen, auf welchen der Wellenschlag sich mäfsigen soll, während hölzerne Ueberbrückungen über ihren Fufs fortführen, um die Passage neben dem Hafen nicht zu unterbrechen.

Auf der westlichen Seite des Hafens hat man am Strande fünf hölzerne Höfter, ähnlich denen am Hâvre, ausgeführt. Sie bestehn aus Pfählen, die etwa im Abstande von 6 Fufs eingerammt, mit starken Holmen versehn und auf beiden Seiten mit Bohlen verkleidet sind. Mir wurde gesagt, man habe hierdurch den Kies auffangen wollen, bevor er den Hafen erreicht; doch scheint es, dafs dabei zugleich eine Erhöhung des Strandes zur Sicherung der dahinterliegenden Anlagen neben dem Bade beabsichtigt ist.

In Tréport sah ich nur Fischerböte liegen. Die Länge des Vorhafens beträgt etwa 150 Ruthen, und hinter demselben befindet sich das Spülbassin. Einen eigentlichen Flotthafen, worin der Wasserstand der Fluth zurückgehalten wird, giebt es hier nicht, doch vertritt dessen Stelle zum Theil der Schiffahrts-Canal, der unter der Regierung von Louis Philipp nach dem Städtchen Eu geführt ist. Dieser Canal ist etwa eine halbe Deutsche Meile lang, er hat nur eine Schleuse bei Tréport, die 25 Fufs weit ist. Seine Tiefe mifst 13 Fufs. Er ist für kleine Seeschiffe von 100 bis 150 Tons bestimmt; es scheint jedoch, dafs er nur wenig benutzt wird. Auf dem westlichen Hafendamme ist ein Feuer eingerichtet.

Die Somme, welche ich abwärts von Abbeville sah, hat ein sehr breites Bette, das sich bei der Fluth füllt, bei niedrigem Wasser aber beinahe ganz trocken läuft, und worin alsdann nur einige schmale und vielfach

gekrümmte Rinnen zurückbleiben. Die grofse Wassermasse, die bei jeder Fluth und Ebbe hier aus- und einläuft, hält die Mündung der Somme offen, so dafs ohne Hafendämme Schiffe bis zu 15 Fufs Tiefgang nach St. Valery sur Somme und Crotoy aufkommen können.

Der Seiten-Canal, der bei St. Valery beginnt, ist bis Abbeville etwas über 10 Fufs tief. Die weitere Fortsetzung des Canals, die bei St. Simon mit dem Canal von St. Quentin in Verbindung steht, ist nur für gewöhnliche Canalschiffe eingerichtet.

Die Seeküste gewinnt hier ein ganz verschiedenes Ansehn, indem man statt der hohen Kreide-Ufer, die weit zurücktreten, nur einen flachen Seestrand mit Dünenbildung sieht. Im Norden von der Mündung der Somme nimmt jedoch das Ufer wieder seine frühere felsige Beschaffenheit an, die sich bis zum Cap Blanc-Nez im Westen von Calais fortsetzt.

Der nächste Seehafen ist Etaples an der Mündung des Canche-Flusses. Er wird nur von Fischerböten besucht, doch hat man für diese ein ziemlich grofses offenes Bassin ausgehoben.

Die Feuer, welche zwischen Tréport und Boulogne die Küste und die Hafenmündungen bezeichnen, sind folgende:

Bei Cayeux am südlichen Eingange in die Bucht der Somme brennen deren zwei, das eine jedoch nur zur Zeit des Hochwassers.

Ein anderes befindet sich auf der Nordseite derselben Bucht und eins endlich noch auf der von Süden weit vortretenden Zunge, der Hourdel genannt.

Auf der Spitze der hohen Sandbank, der Berck, steht ein Leuchtthurm.

Zwei Leuchtthürme mit Feuern erster Ordnung befinden sich auf der Südseite der Bai von Etaples, demnächst ein kleineres bei Lornel, auf der Nordseite derselben Bucht, und

ein Feuer auf der Spitze von Alpreck, etwa eine halbe Meile südlich von der Mündung der Liane.

Der Hafen Boulogne ist in sofern höchst [illegible]ich-tig, als täglich zwei Dampfschiffahrts-Verbindungen [illegible] Folkstone eingerichtet sind, die sich an die beiderseitigen [illegible] Eisenbahnzüge anschliefsen und daher ohne Rück[illegible] auf Fluth und Ebbe in bestimmten Stunden erf[illegible] müssen. Es kam darauf an, eine solche Tiefe zu [illegible] fen, dafs jederzeit, also selbst bei den niedrigsten [illegible] serständen, die Dampfböte, die 7 bis 8 Fufs tief [illegible] die Hafenmündung passiren können. Man dachte [illegible] lich zunächst an eine Verlängerung der Hafendämme, [illegible] namentlich die Schiffer erklärten sich dafür, indem [illegible] meinten, dafs durch dieses Mittel allein der Zweck [illegible] reicht werden könne. Bei näherer Untersuchung ist [illegible] ser Vorschlag indessen nicht angenommen worden, [illegible] die Vergleichung älterer Pläne deutlich ergab, dafs [illegible] Laufe des vorigen Jahrhunderts, während man die Ha[illegible] dämme sehr weit verlängerte, auch die Grenze des [illegible] drigen Wassers, vor und zur Seite des Hafens, sich seewärts immer ausdehnte, also die Verlängerung, obwohl sie in kurzen Zwischenzeiten das Fahrwasser verbesserte, dennoch keinen dauernden Erfolg herbeiführte. Dagegen zeigten spätere Karten, dafs von dem Jahre 1792 bis jetzt, während die Hafendämme zwar bedeutend verändert, aber doch nicht verlängert sind, jene Grenze des niedrigen Wassers nicht weiter vorgerückt ist. Hiernach wurde es als Erfahrungssatz angenommen, dafs die weitere Entfernung des tiefen Wassers von dem Ufer nur eine Folge der Verlängerung der Hafendämme gewesen ist, und dafs dieses Mittel, wenn man es aufs Neue anwenden wollte, das Uebel nach kurzer Zwischenzeit nur vergröfsern könnte. Die Hafendämme werden daher nicht verlängert, man ist dagegen bemüht, eine viel kräftigere Spülung als bisher einzurichten.

Der Hafen von Boulogne besteht nur aus dem Vorhafen, in welchen Fluth und Ebbe frei eintritt; er ist nahe 400 Ruthen lang und an den engsten Stellen ohnfern der Mündung 180 Fufs breit. Das ausgedehnte Spülbassin oder das niedrige Thal der Liane steht mit dem Hafen durch drei Spülschleusen in Verbindung, von denen die mittlere, die etwa 30 Fufs weit ist, durch Stemmthore geschlossen wird, die sich gegen zwei andere Thorrahmen stützen. Letztere lassen sich selbst bei starkem Wasserdrucke leicht zurückziehn, wobei sich alsdann auch die Stemmthore öffnen. Die Oeffnung wird in diesem Falle ganz frei, und dadurch gewinnt man nicht nur den Vortheil einer besonders kräftigen Spülung, sondern es können auch Schiffe hindurchgehn und neben dem Eisenbahnhofe anlegen, woselbst sie jedoch, wenn inzwischen gespült wird, auf dem Grunde stehn. Die beiden andern Schleusen sind durch gewöhnliche Spülthore geschlossen, die sich um eine nahe in der Mitte angebrachte verticale Axe drehen. Durch diese Verbesserung der Spülschleuse hat der Hafen schon wesentlich an Tiefe gewonnen, wiewohl beim niedrigsten Wasser die Dampfböte auf der Rhede bleiben und die Passagiere alsdann durch Ruderböte an Bord gebracht werden.

Auf dem nördlichen Hafendamme brennt ein Feuer und auf dem südlichen deren zwei, die auf demselben Thurme, eins über dem andern, angebracht sind; das untere von diesen wird jedoch nur zur Zeit des Hochwassers angezündet.

Ein Feuer erster Ordnung bezeichnet die am weitesten in den Canal vorspringende Uferecke, das Cap Gris-Nez.

Zwischen Boulogne und Calais befinden sich an den Mündungen zweier kleinen Flüsse noch die beiden Häfen Vimereux und Ambleteuse, in denen nur die leicht construirten, aber ziemlich langen Hafendämme zu bemerken sind.

Der Hafen von Calais, obwohl an keiner Flufsmündung belegen, nimmt dennoch die Binnengewässer einer weit ausgedehnten Niederung auf. In früherer Zeit,

als diese Niederung noch nirgend eingedeicht war, wurde sie bei allen Fluthen mehr oder weniger inundirt, und es strömten daher sehr grofse Wassermassen bei jeder Fluth und Ebbe aus und ein, woher ohne künstliche Anlagen ein tiefer Hafen sich gebildet hatte, der sich auch selbst erhielt. Durch stellenweise Eindeichungen, sowie wahrscheinlich auch durch die Niederschläge, welche das Seewasser absetzte, verminderte sich aber die Ausdehnung der Fläche immer mehr, und schon im Jahre 1680 hatte man kurze Hafendämme erbaut, um den Strom zusammenzuhalten. Seit jener Zeit ist der kleine Rest der nicht eingedeichten Niederung in ein vollständiges Spülbassin verwandelt, und eine Spülschleuse davor erbaut. Aufserdem wurden nach und nach (zuletzt noch in den Jahren 1836 bis 1846) die Hafendämme etwa um 250 Ruthen verlängert. Der Erfolg war derselbe wie in anderen Häfen. Auf kurze Zeit vergröfserte man die Tiefe auf der Barre, doch rückte diese vor den neuen Molenköpfen immer weiter heraus und die Verlandungen vor dem Ufer nahmen in gleichem Maafse zu. Vor wenigen Jahren befand sich der Hafen in besonders schlechtem Zustande, da 1852 die Spülschleuse plötzlich einstürzte. Obwohl man, um den Hafen nicht ganz eingehn zu lassen, eine leichte hölzerne Schleuse erbaute, so erhöhte sich die Barre vor der Mündung doch so sehr, dafs sie beim kleinsten Wasser kaum 1 Fufs tief war und selbst mit Böten alsdann nicht mehr passirt werden konnte. Der Neubau der Schleuse, die nicht füglich an eine andere Stelle verlegt werden konnte, schien unüberwindliche Schwierigkeiten in den Resten des alten Bauwerkes zu finden. Nachdem man jedoch über die zu wählenden Mittel sich geeinigt hatte, gelang es dem dortigen Hafen-Ingenieur, Herrn Leblanc, etwa in 2 Jahren die Schleuse zu beendigen. Im Sommer 1856 wurde zuerst davon Gebrauch gemacht, und nach acht Spülungen war die Barre schon um zwei Fufs vertieft. Jetzt hat die Einfahrt beim kleinsten Wasser der Springfluthen eine Tiefe von 5 Fufs, und beim kleinsten Wasser der todten Fluthen von mehr als 8 Fufs. Bei anhaltenden östlichen Winden und noch mehr bei Stürmen aus Norden und Osten vermindern sich zwar diese Tiefen, doch werden sie meist durch einige Spülungen wieder hergestellt.

Zwischen Calais und Dover besteht ebenso, wie zwischen Boulogne und Folkestone, täglich eine zweimalige Dampfschiffahrt-Verbindung, die auch hier nach den Eisenbahnzügen eingerichtet ist, und daher unabhängig von Fluth und Ebbe erfolgt. Als es sich um die Frage handelte, wie die hierzu erforderliche Tiefe zu beschaffen sei, wurde mit Rücksicht auf die bisherigen traurigen Erfahrungen der Vorschlag zur Verlängerung der Hafendämme als ganz ungeeignet verworfen, dagegen wurde auf die möglichste Verstärkung der Spülung grofses Gewicht gelegt, und eine solche ist zum Theil schon beim Neubau der Schleuse erreicht worden. Bei meiner Anwesenheit in Calais sah ich gerade beim niedrigsten Wasser (vier Tage nach dem ersten Viertel) das Dampfboot ausgehn.

Um eine zu starke Anhäufung des Sandes an der Westseite des Hafens zu verhindern, ist die Einrichtung getroffen, dafs von hier aller Ballast, den die Schiffe gebrauchen, entnommen werden mufs. Es sind zu diesem Zwecke in dem Hafendamme drei Oeffnungen angebracht, durch welche bei niedrigem Wasser der Sand in Lichterfahrzeuge gekarrt wird, während man die Oeffnungen bei Hochwasser und namentlich bei Stürmen schliefst. Durch dieses Mittel war in der That eine weite Fläche im Strande bedeutend gesenkt worden, woher man den günstigen Erfolg dieses Verfahrens nicht bezweifeln kann.

Die ganze Länge des Vorhafens mifst etwa 420 Ruthen, die grofse Spülschleuse am Fort Risbane, die sehr passend die Richtung desselben in seinem äufsern Theile trifft, liegt nur 240 Ruthen von der Mündung entfernt. Die Breite zwischen den Hafendämmen beträgt von der Spülschleuse bis zur Mündung 200 Fufs, im hintern Theile ist sie bedeutend geringer. Vor der Stadt schliefst sich an den Vorhafen ein kleines offenes Bassin, das Bassin du Paradis an, worin nur kleine Fahrzeuge und namentlich Fischerböte liegen. Der hintere Theil des früheren Vorhafens ist in einen Flotthafen von etwa 7 Morgen Ausdehnung verwandelt. Zur Seite desselben und zum Theil auch am Vorhafen zieht sich die Eisenbahn hin, und der Bahnhof liegt unmittelbar neben der Anlegestelle der Dampfböte. In den Vorhafen mündet der Canal von Calais, der theils nach Gravelines und Dünkirchen führt, und theils mit dem Canal von St. Quentin in Verbindung steht.

Der Hafen von Calais ist in sofern noch wichtig, als in demselben keine Baggermaschine in Thätigkeit ist, wogegen man eine grofse Menge Spülungen vorgesehn hat, um sowohl den Vorhafen in allen seinen Theilen, als den Flotthafen und selbst den kleinen Paradis-Hafen, so oft es nöthig ist, zu reinigen.

Ein Feuer erster Ordnung brennt auf einem hohen Thurme neben der Stadt, aufserdem ist ein kleineres Feuer am Ende des nördlichen Dammes und eins auf dem Fort Rouge, neben dem südlichen Damme, eingerichtet.

Der Hafen Gravelines ist von wenig Bedeutung, wenigstens sah ich nur Fischerböte und ein einziges kleines Handelsschiff darin liegen. Ein Flottbassin giebt es hier nicht, dagegen sind zwei grofse Spülschleusen, eine vor dem Bassin der Aa und eine vor den Festungsgräben erbaut, um den mehr als eine halbe Deutsche Meile langen Hafen-Canal offen zu erhalten. Letzterer ist nur neben der Stadt mit Mauern eingefafst, alsdann schliefsen ihn Erdböschungen und Deiche ein, und auf dem Strande beginnen die etwa eine viertel Meile langen Hafendämme. Diese sind niedrig gehalten und nur mit kleinen Steinen und Ziegeln abgepflastert. Eine Ueberbrückung fehlt

ihnen, wogegen vor beiden Köpfen, und zwar in den Richtungen der Mittellinien, drei hohe Duc d'Alben aufgestellt sind, deren mittlere Pfähle die Lage und Richtung der beim Hochwasser überflutheten Dämme bezeichnen. Ein Leuchtthurm steht auf der Nordseite des Hafens nahe am Strande, zwei andere kleine Feuer liegen weiter zurück.

Der Hafen von Dünkirchen ist theils wegen seiner vielfachen Canal-Verbindungen, und theils wegen des ausgedehnten Etablissements der Marine zum Bau von Schiffen und namentlich von Dampfschiffen von groſser Wichtigkeit. Zwei Flotthäfen liegen im Innern der Stadt, und zwar in der Nähe des Eisenbahnhofes. Der westliche ist das erwähnte Marine-Etablissement. Es ist auf drei Seiten von Magazinen und Werkstätten umgeben, und Eisenbahnstränge laufen zu beiden Seiten bis an die Mündung. Dieses Bassin hat solche Tiefe, daſs Fregatten darin liegen können. Die Eingangsschleuse aus dem Vorhafen ist etwa 40 Fuſs weit. Ein Commerzhafen, gleichfalls durch eine Schleuse vom Vorhafen getrennt, befindet sich auf der Ostseite des Marinehafens. Derselbe steht mit den Schiffahrts-Canälen des Binnenlandes in Verbindung, und ein Eisenbahnstrang zieht sich gleichfalls neben ihm hin.

Ein sehr wichtiger Bau war in der Ausführung begriffen, indem ein bedeutender Theil des Vorhafens von etwa 150 Ruthen Länge in einen neuen Flotthafen verwandelt wurde. Die neue Eingangsschleuse auf der Seite des Marinehafens war bereits fertig, sie hatte eine Weite von 60 Fuſs, die andere Schleuse von 40 Fuſs Weite, die als vollständige Kastenschleuse angelegt wurde, war noch nicht mit Thoren versehn.

Der Vorhafen ist 700 Ruthen lang und 180 Fuſs breit. Er wird gegenwärtig durch zwei groſse Schleusen, die an seiner westlichen Seite liegen, theils aus den Festungsgräben und theils aus einem besondern Bassin gespült. Die Tiefe in ihm und vor seiner Mündung war sonst unbedeutend, indem während des gewöhnlichen Hochwassers nur Schiffe von 12 bis 13 Fuſs Tiefgang einliefen, auch bei Springfluthen die Tiefe kaum 16 Fuſs betrug. Zur Zeit des niedrigen Wassers war der Verkehr aber vollständig unterbrochen. Gegenwärtig sind die Verhältnisse wesentlich verbessert, indem für eine vollständigere Spülung gesorgt ist. Selbst bei todten Fluthen stellt sich die Wassertiefe auf 19 bis 20 Fuſs. Auſserdem wird die Baggerung sehr kräftig betrieben, und man hat den Vorhafen an vielen Stellen so vertieft, daſs selbst gröſsere Schiffe beim niedrigsten Wasser darin liegen können, ohne den Grund zu berühren.

Die Rhede von Dünkirchen gilt für sehr sicher, indem sie wegen der Nähe der Englischen Küste gegen alle Winde, mit Ausnahme der nordöstlichen, ziemlich gesichert ist, und gegen letztere bieten die vielen und zum Theil sehr hohen davorliegenden Sandbänke gleichfalls einigen Schutz.

Die Hafendämme sind theils hoch aufgemauert, theils aber auch nur niedrig, und im letztern Falle in Holz überbrückt. Sie sind bis zu den Köpfen stets zugänglich. Auf dem Kopfe des nördlichen Hafendammes brennt ein kleineres Feuer und weiter zurück auf der Westseite des Hafens ein Feuer erster Ordnung. Auſserdem wird der 580 Ruthen lange ganz gerade Theil des Vorhafens (von der Mündung bis an die Stadt) noch durch ein in der südlichen Verlängerung seiner Axe stehendes Feuer erleuchtet.

Die ganze Küstenstrecke vom Cap la Hague bis zur Belgischen Grenze ist, wenn man die kleineren Buchten nicht berücksichtigt, etwa 62 Deutsche Meilen lang. Es brennen auf derselben 12 Feuer erster Ordnung, nämlich auf dem Cap la Hague, bei Barfleur, Fatouville, zwei auf dem Cap la Hève, bei Fécamp, Ailly, zwei Feuer vor der Bai von Etaples, eins auf dem Cap Gris-Nez, in Calais und in Dünkirchen, und auſserdem 51 kleinere Feuer. Dabei sind die 13 Feuer an der untern Seine oberhalb Hâvre nicht mitgerechnet.

(Schluſs folgt.)

Der Central-B[illegible]hnhof in Birmingham.

(Mit Zeichnung[illegible] auf Blatt 50 und 51 im Atlas).

Die Stationshalle des Central-Bahnhofes in Birm[illegible] ham ist die gröſste frei überdachte Stationshalle [illegible] London- und Northwestern-Eisenbahn, und vielleicht [illegible] gröſste in die Welt. Der Bahnhof, in New-Street [illegible] legen, vereinigt den Personenverkehr von sechs Bahn[illegible] nämlich der London-Birmingham und Grand Juncti[illegible] welche im Jahre 1845 in die Northwestern aufging[illegible] der Midland, nach Derby, Sheffield, Leeds, York, H[illegible] Newcastle-on-Tyne und Scotland führend; der Bri[illegible] und Birmingham, die Verbindung mit dem Westen [illegible] England, Devonshire, Cornwall und der Südküste herstellend; der Stour-Valley und der South-Staffordshire-Linie, beide letzten die Eisendistricte nach Dudley, Wolverhampton etc. aufschlieſsend.

Das für den Bau dieser Station disponible Terrain, ziemlich im Mittelpunkte der Stadt Birmingham belegen, war im Ganzen beschränkt. Es muſste die Station in einen Raum zwischen zwei Tunnels geschoben werden, wobei das Terrain auf der einen Seite einen sehr starken Abhang bildete. Dieses führte zu der Disposi-

tion, das Empfangsgebäude an dem Abhange bei New-Street und von diesem zugänglich, die Stationshalle aber tiefer zu legen, so dafs man aus dem Empfangsgebäude nur durch herniederführende Treppen in die Halle gelangen kann. Hierbei war es jedoch möglich, eine directe Communication der Halle mit einer tiefer gelegenen Strafse (Great Queen Street) herzustellen, so dafs in Birmingham ankommende Passagiere hier direct abfahren können. — Die Situation ist in Fig. 3 Blatt 50 gegeben, welche zugleich Skizze des Grundrisses ist.

Das Empfangsgebäude besteht aus einem höheren, unten mit Colonnaden versehenen Mittelbau von 4 Etagen, und aus zwei Seitenbauten von 3 Etagen. Der eine dieser Seitenbaue enthält in den oberen beiden Etagen einen Gasthof (Queen's Hotel), der Mittelbau im Niveau der New-Street die Expeditionsräume, die Wartesäle, Restaurationsräume und sonstige für den Bahnhofsdienst nothwendige Zimmer; die oberen Etagen werden von der Verwaltung der London- und Northwestern-Eisenbahn benutzt, und sind hier bedeutende Räumlichkeiten erforderlich, weil in Birmingham ein Theil der Haupt-Verwaltung der Bahn sich befindet.

Aus dem Vestibül, worin sich die Billetausgabe befindet, gelangt man zu den tiefer belegenen Perrons für die nach verschiedenen Richtungen abgehenden Züge durch geräumige Treppen, und zwar durch die rechter Hand liegende Treppe zu einem Perron für die Züge nach der Stour-Valley-, Schrewsbury- und Birmingham-Linie, durch die linker Hand liegende zu demjenigen für die Züge nach der Midland- und South-Staffordshire-Linie. Jeder dieser Perrons ist etwa 300 Fufs lang. Geradezu aus dem Vestibül gelangt man zu einem Gange, welcher in etwa 20 Fufs Höhe über den Schienen quer durch die Tiefe der Halle durchgeführt ist. Aus diesem Gange führt eine Treppe zum Perron für die nach London abgehenden Züge, welcher beinahe die ganze Länge der Halle einnimmt und etwa 600 Fufs lang ist, eine zweite Treppe zum Perron für die nach Liverpool und dem Norden abgehenden Züge. Endlich steht der genannte Gang mit dem Ankunftsperron in Verbindung, und zwar hier durch ein besonderes, kleines, in der Bahnhofshalle aufgeführtes Gebäude. Ueber dem Ankunftsperron liegt ein geräumiger Halteplatz für Stadt-Fuhrwerk (cabs). Das beschriebene Arrangement geht aus dem Grundrifs und Querdurchschnitt Fig. 1 und 3 Blatt 50 näher hervor.

Hiernach sind in der Halle 4 Perrons vorhanden mit dazwischen liegenden resp. 3, 4 und 2 Geleisen.

Der Umstand, dafs bei einigen Hallen, welche mit Säulen im Innern gestützt waren, beim Entgleisen der Züge diese Säulen zertrümmert worden und in Folge dessen der Einsturz dieser Hallen erfolgt war, ferner die Erwägung, bei der nicht überall gleichen, vielmehr nach den Enden des Bauplatzes abnehmenden Tiefe ein möglichst gleichförmiges Dach zu erhalten, führte zu dem Entschlufs, den ganzen Raum der Halle frei durch ein einziges Dach ohne Säulenstellungen zu überspannen. Der auf diese Weise überdeckte Raum hat eine Länge von 840 Fufs und eine Tiefe von 212 Fufs, hält also circa 7 Morgen.

Das Dach ist im Aeufsern nach einem Kreisbogen geformt, dessen Sehne 208 Fufs, Pfeilhöhe 40 Fufs, d. i. etwa ⅕ der Spannweite, mithin dessen Halbmesser 155,2 Fufs beträgt.

Dieselbe Form haben die Hauptbinder, welche aus einem System von Blechbalken, schmiedeeisernen Stützen, Kreuzschienen und Zugstangen bestehen, wie dies aus dem Durchschnitt Fig. 1 Blatt 50 hervorgeht. Alle diese Bestandtheile sind durch elegante Verbindungen mit einander vereinigt.

Die Hauptbinder ruhen in Entfernungen von 24 Fufs mit ihrem einen Ende in der Mauer des Stationsgebäudes, mit ihrem andern Ende auf starken gufseisernen Säulen, welche durch gufseiserne Kopfbalken mit einander nach der Längenrichtung der Halle verschraubt sind. Die Höhe dieser Säulen, welche hohl sind und einen Durchmesser von 2 Fufs haben, variirt nach dem Terrain, welches abschüssig ist, zwischen 30 und 35 Fufs. Die Höhe der Hauptbinder über den Schienen beträgt an den Anfangspunkten 33 Fufs, und die Höhe der Halle in der Mitte, von den Schienen bis zur Oberkante der Binder, 87 Fufs.

Die untere Linie der Hauptbinder ist, ähnlich der oberen, nach einem Kreisbogen geformt, dessen Sehne derjenigen des Hauptbinders gleich und 208 Fufs ist, dessen Pfeilhöhe aber nur 17 Fufs d. i. $\frac{1}{12,24}$ der Sehne beträgt, so dafs der Krümmungshalbmesser 326,4 Fufs hält.

Der obere Rahmen jedes Hauptbinders, welcher dem Zusammendrücken ausgesetzt ist, besteht aus einem Blechträger, aus Blechen von 15 Zoll Höhe, $\frac{11}{16}$ Zoll Dicke und 4 Winkeleisen von 3 und 6 Zoll Schenkel bei ½ Zoll Dicke zusammengesetzt, und von einem Gesammtquerschnitt von etwa 35 □Zoll. Derselbe ist an den Enden noch durch zwei ¾zöllige Bleche verstärkt, wie dies Fig. 8 Blatt 51 zeigt. In dem übrigen Theil der Länge sind für die Stöfse ebenfalls ¾ Zoll starke Laschen, welche zwischen die Winkeleisen passen, aufgenietet.

Der untere Rahmen jedes Hauptbinders wird aus 4 Zoll im Durchmesser haltendem Rundeisen in Längen von etwa 12 Fufs gebildet, welches in dem Fufspunkte der Stützen durch Muttern mit Rechts- und Links-Gewinden befestigt, an den Enden der oberen Rahmen durch starke Blechstücke mit Keilstellung befestigt wird, wie dies aus Fig. 1 und 7 auf Blatt 51 hervorgeht.

Die Stützen sind aus 4 Winkeleisen von 2½ Zoll Schenkel und ½ Zoll Dicke gebildet. Diese Winkeleisen sind an den Enden mit entsprechend geformten Gufseisenstücken verschraubt, in der Mitte der Länge wei-

ter auseinander gebogen, so dafs sie eine anschwellende Form haben. In dem auf diese Weise gebildeten Zwischenraum zwischen den 4 Winkeleisen sind passende Gufseisenstücke in Kreuzform angebracht, und mit diesen die Winkeleisen durch sich überkreuzende, aber nicht in derselben Horizontalebene liegende Schraubenbolzen verschraubt. Diese Verbindung ist in den Fig. 3 bis 7 Blatt 51 dargestellt. — Die Art und Weise, wie der Fufs der Stützen mit den unteren Rahmen verbunden ist, geht aus Fig. 7 und 4 desselben Blattes hervor. Hiernach hat der gufseiserne Fufs eine kreuzförmige Höhlung (Fig. 4). In diese Höhlung ist ein Tförmiger Schraubenbolzen gesteckt, welcher durch den Schraubenmuff des unteren Rahmens, Fig. 7, hindurch geht und unterhalb durch eine Mutter angezogen wird.

Die Kreuzschienen haben 5 Zoll Breite und ¾ Zoll Stärke. Sie sind in den Fufs- und Kopfstücken der Stützen jede durch 3 Schrauben befestigt, wie dies Fig. 3 und 7 Blatt 51 zeigt.

Die Längenverbindung zwischen den Hauptbindern ist durch 3 Zoll im Quadrat starke Fetten, welche in gufseisernen, auf den Blechträgern befestigten Schuhen (vgl. Fig. 1 und 9 Blatt 50) ruhen, hergestellt. Gegen Durchbiegung sind diese Fetten mit einem Sprengwerk aus zwei gufseisernen Stützen und schmiedeeisernen Zugstangen bestehend, versehen. Ueber jeder Stütze des Hauptbinders (also in etwa 12 Fufs Entfernung) ist eine Fette angebracht. Zwischen je zwei dergleichen Fetten liegt eine Zwischenfette, aber von schwächeren Dimensionen.

Zur Herstellung einer Diagonal-Verbindung sind auf den Hauptbindern in der Fläche des Cylindermantels des Daches Kreuzbänder aus 1¼zölligem Rundeisen angebracht, wie dies aus dem Längendurchschnitt Fig. 2 Blatt 51 ersichtlich ist.

Der höchste Punkt des Daches ist mit einer Laterne versehen, welche an den Seiten feste Jalousieen hat und oben mit Glas abgedeckt ist. Diese Glaseindeckung ist auch auf beiden Seiten der Laterne in 54 Fufs Breite angebracht, und nimmt 128000 □Fufs, d. i. beinahe die Hälfte der ganzen Dachfläche ein. Im Uebrigen ist das Dach mit verzinktem und gewelltem Eisenblech gedeckt. Die Giebel-Enden der Halle sind bis zu 33 Fufs Entfernung von den Schienen mit Glas in Holzrahmen gefafst verkleidet. Alles Glas ist geriefelt, etwa ⅛ Zoll dick, und in Platten von 6 Fufs Länge bei 1½ Fufs Breite zur Verwendung gekommen. Der gesammte Glasverbrauch beläuft sich etwa auf 115 Tons = 2300 Centner.

Die Hauptbinder des Daches sind in den Mauern des Stationsgebäudes mit ihrem einen Ende verankert, mit dem andern Ende ruhen sie jeder auf 4 Stahlwalzen von 2¼ Zoll Durchmesser, deren Axen durch einen gufseisernen Rahmen in der gehörigen Entfernung gehalten werden, und welche auf gehobelten, mit den Tragsäulen verschraubten gufseisernen Platten sich bewegen können. Das Detail dieser Construction geht aus Fig. 1 und 2 des Blatts 51 hervor. — Für eine Temperatur-Erhöhung von 31 Grad F. = 13,8 Grad R. hat man eine Verlängerung der Sehne des bogenförmigen Daches von 0,544 Zoll beobachtet. — Die Binder wurden in der Werkstatt, wo sie gefertigt wurden, mit einem Gewicht von 40 Pfd., auf den □Fufs Dachfläche gerechnet, jedoch ausschliefslich des Eigengewichts probirt. Bei einer Belastung von 90 Tons bemerkte man eine Durchbiegung von 3¹⁄₁₆ Zoll und eine Verlängerung der Sehne von 2¼ Zoll. Nach Wegnahme der Belastung zeigte sich keine bleibende Durchbiegung.

Die gufseisernen Säulen an der einen Seite der Halle sind auf Concret fundamentirt, haben in diesem aber keine Verankerung erhalten. Sie sind mit einem gufseisernen Gebälk versehen, auf welchem sich eine gufseiserne Rinne befindet. Die Wasser-Ableitung findet durch die hohlen Säulen statt. Jede der Säulen wiegt bis zu 5½ Tons = 110 Centner.

Das Dach wurde innerhalb Jahresfrist gerichtet. Beim Richten bediente man sich lediglich der Richteständer mit Flaschenzügen, und mufste dasselbe ausgeführt werden, ohne den durchgehenden Eisenbahnbetrieb zu stören.

Das Totalgewicht der gehobenen Eisenmasse betrug 1050 Tons = 21000 Centner. — Der bogenförmig überdeckte Raum enthält 1705 Squares à 100 □Fufs; aufser diesem ist noch eine Fläche von 320 Squares à 100 □Fufs Winkeldächer mit Spannungen von 40 bis 188 Fufs ausgeführt worden. Das gesammte Eisenwerk kostete 32274 Pfd. Sterl. = 221500 Thaler, pro Square 16 Pfd. Sterl., d. i. bei 196650 preufs. □Fufs pro □Fufs 1 Thlr. 5 Sgr., wobei freilich zu bemerken, dafs die Eisenpreise zur Zeit der Abschliefsung des Vertrages sehr niedrig waren.

In Bezug auf den Längendurchschnitt der Halle in Fig. 2 Blatt 50 wird hier bemerkt, dafs die eine Hälfte davon in der Ansicht auf das Empfangsgebäude, die andere in der Ansicht auf die Colonnade gezeichnet ist.

Die Halle wurde im Jahre 1853 zu bauen begonnen und im Frühjahr 1855 beendigt. Den Entwurf lieferte der Ingenieur Cowper, die Ausführung geschah durch Fox, Henderson & Comp. in Birmingham unter der Direction des Ingenieurs der Bahn W. Baker. — Die Ausarbeitung der Details und die Aufstellung wurde durch den Ingenieur J. Philippe bewirkt.

Melberg.

Mittheilungen über Gewölbe aus Stampfmörtel.

(Mit Zeichnungen auf Blatt U im Text.)

Im Jahrgang VII, Heft VI bis IX der Zeitschrift für Bauwesen sind auf pag. 424 ff. von Herrn Regierungs- und Baurath Salzenberg „Bemerkungen über Gewölbeconstruction des antiken Rom“ enthalten, in welchen erwähnt ist, daß die Gewölbe großentheils aus Mörtelguß hergestellt worden, daß die Möglichkeit dieser Construction auf der Eigenschaft des alt-römischen Mörtels, seine Masse beim Erhärten nicht zu mindern, beruhe, und weil diese Eigenschaft unserem Mörtel gänzlich abgehe, so müsse bei unseren Constructionen Gußwerk in Gewölben ganz ausgeschlossen bleiben.

Mag auch die Richtigkeit dieser Folgerung zugegeben werden, so ist doch zu erwähnen, daß wir ein jenem Mörtelguß ganz ähnliches Material besitzen, nämlich das Stampfmörtelwerk. Bei diesem fällt die getadelte und tadelnswerthe Eigenschaft unseres gewöhnlichen Mörtels, „das Schwinden“, fort, indem dieses, wie es scheint, in dem zu großen Kalk-Gehalt des gewöhnlichen Mörtels begründet ist, welchen der Stampfmörtel nicht besitzt.

Unterzeichneter baute sich im Jahre 1855 ein zweistöckiges Wohnhaus von Stampfmörtel und Stampfmörtelsteinen, bei welchem er die verschiedensten Versuche über Mischung des Materials gemacht hat, wovon vielleicht später einmal ein Näheres. Jetzt sei nur erwähnt, daß auch 16 Räume, etwa zu 8 Fuß Quadrat im Plan, mit Stampfmörtelgewölben versehen wurden.

Diese Gewölbe sind böhmische Kappen, haben an den Widerlagern (welche bei größeren Räumen aus Gurten in Backsteinen geschaffen sind) 6 Zoll, in der Diagonale 9 Zoll Pfeil, im Scheitel der Diagonale 4 bis 5 Zoll, im Scheitel an den Widerlagern circa 6 Zoll, und in den Kämpfern der Ecken 8 bis 9 Zoll Stärke.

Vier von diesen Gewölben, die ersten, welche angefertigt wurden, und bei deren Ausführung die größte Sorgfalt angewendet war, haben das Mischungsverhältniß von [illegible] Cement, [illegible] Kalk und [illegible] Sand.

Da nach der Theorie ein Gewölbe an lothrechten Widerlagern eben so gut oder vielmehr lediglich seinen Halt findet, und für einen schrägen, central gerichteten Ansatz des Gewölbes an den Widerlagern durchaus kein anderer Grund vorhanden ist, als die Verwendung rechtwinklig bearbeiteten Steinmaterials zuzulassen, — dieser Grund aber bei Anwendung einer breiartigen Gewölbemasse fortfällt; so wurden sämmtliche Gewölbe gegen lothrechte Flächen der Widerlager, resp. der Ziegelgurte gestampft.

Diese vier zuerst gefertigten Gewölbe wurden erst im Jahre 1856 ausgerüstet, und zwar mit großer Vorsicht. Sie stehen bis jetzt ohne jede Veränderung und liefern daher den Beweis, daß die Mörtelmasse nicht geschwunden ist; denn an den lothrechten Widerlagsflächen würden sie baldigst herunterfallen.

Bei den anderen Gewölben wurde der Cement fortgelassen, [illegible] Kalk und [illegible] Sand als Mörtelmasse zum Gewölbe eingestampft, sowohl beim Stampfen als auch sonst in vielen Stücken, namentlich in Bezug des Ausrüstens, weniger sorgfältig verfahren; und es hat daher fast jedes einzelne dieser Gewölbe seine Geschichte und seine Fehler.

Man kann nun zunächst annehmen, daß dies am Mangel des Cements liege.

Drei Gewölbe, welche zu zeitig im Frühjahr 1856 ausgerüstet wurden — namentlich aber in der Gewölbeform fehlerhaft waren, indem zwei Kämpferpunkte höher als die anderen beiden lagen — erhielten beim Ausrüsten Risse und stürzten mehr oder minder bald nach der völligen Ausrüstung ein.

Hierbei, nämlich beim Einsturz, welcher allmälig erfolgte und Tage lang fortgesetzt wurde, indem man von unten durch Abhauen nachhalf, zeigte sich nun, daß die Masse, welche sehr trocken verarbeitet wurde, so wie sie aufgebracht war, Schichten gebildet hatte, welche, unter sich nicht mit einander verbunden, einzeln sich lösten, resp. ablösen ließen. Es blieb z. B. ein Gewölbe noch in seinem größten Theil stehen, wenn in der Mitte ein großes conisches Loch eingehauen war, und blieb auch ferner noch stehen, nachdem neben diesem Loche unterhalb eine bis zum Widerlager reichende Lamelle abgelöst war.

Die Mörtelmasse der eingestürzten Gewölbe wurde demnächst (ohne Cementzusatz) wieder durchgearbeitet und zur abermaligen Herstellung der Gewölbe verwendet; jedoch wurde die Masse so feucht genommen, daß beim Stampfen das Wasser aus der Schalung tropfte, auch war dafür gesorgt, daß die Kämpfer in gleicher Höhe liegen.

Im Scheitel der Diagonale haben die neugefertigten Gewölbe nur 3 Zoll, im Scheitel an den Widerlagern circa 4 Zoll Stärke, dagegen 9 Zoll Pfeilhöhe erhalten. Dieselben stehen nun seit dem Frühjahr 1857 ohne jede Veränderung und ohne irgend einen Riß, daher sie den Beweis liefern, daß auch aus dem gewöhnlichen Kalk ein Mörtel geschaffen werden kann, welcher nicht schwindet.

Die gemachten Versuche gaben nun Veranlassung, da, wo es thunlich und angebracht war, auch Kreuzgewölbe mit Graten aus Ziegelsteinen (welche jedoch wie Gurte lothrechte Seitenflächen und auch im Querschnitt, rechtwinklig zur Längenrichtung des Grats, horizontale Laibung zeigen) mit dazwischen gespannten Kappen von Stampfmörtelmasse auszuführen. Wiewohl über diese noch nicht näher berichtet werden kann, da bei der geringen Gelegenheit zu Bauausführungen nur selten der Fall sich ereignet, derartige Gewölbe fertigen zu lassen, so ist dennoch alle Wahrscheinlichkeit dafür, daß dieselben gut ausgefallen sein werden. Die Räume, über welche diese Kreuzgewölbe gespannt sind, haben ein Planmaß von 13 Fuß im Quadrat.

Aus den gemachten Erfahrungen ließ sich nun aber noch eine andere Lehre ziehen, welche vom Stampfmörtelbau auf den Bau mit Backsteinen übertragen ist.

Stampfmörtel, wie derselbe zur Erbauung des oben erwähnten zweistöckigen Gebäudes angewendet ist, von [illegible] Kalk und [illegible] Grand und Sand, ist zum Mauern mit Ziegeln nicht zu gebrauchen, da er mit den Ziegeln einerseits eine äußerst langsame Verbindung eingeht, andrerseits aber so lange überhaupt nicht anzuwenden ist, als die Maurer noch mit der Maurerkelle arbeiten; denn dieser Stampfmörtel klebt nicht an der Kelle, und dies ist das Zeichen, welches die Maurer beim Verarbeiten des Mörtels verlangen.

Um jedoch von dem bisherigen Mischungsverhältniß (von 2 resp. 3 Theilen Sand und 1 Theil Kalk, der gewöhnlichen Mörtelmasse) zu einem anderen überzugehen, wurden da, wo sich bei Privatbauten ein Einfluß auf die Bauherren ausüben ließ, 7 Theile Sand auf 1 Theil Kalk genommen, jedoch die größtmögliche Sorgfalt auf vollfugiges Mauerwerk verwendet.

Eins dieser Gebäude, eine Scheune, welche im Giebelge-

mäuer vom Fundament bis zur horizontalen Abgleichung des mittleren Giebels 49½ Fuß Höhe hat, und bei deren Ausführung zur Materialersparung Gewölbeconstruction im ausgedehntesten Sinne angewendet ist, wurde von dem Bauherrn unter genauer Befolgung alles dessen, was Unterzeichneter ihm rieth, ausgeführt.

Ein Zufall hatte es nämlich gefügt, daß der Herr Geheime Ober-Baurath Stüler bei seiner Anwesenheit in West-Preußen mit diesem Bauherrn einige Worte über die Unzweckmäßigkeit der hiesigen landwirthschaftlichen Gebäude gewechselt und ihn auf die Entgegnung, daß nach Ansicht der hiesigen Werkmeister bessere Constructionen nicht zulässig seien, an Unterzeichneten, als den nächsten Baubeamten verwiesen hatte. Dies war denn auch Veranlassung, daß demnächst Alles stricte nach des Letzteren Rath, wie vorerwähnt, ausgeführt ward.

Bei diesem Gebäude sind zur Ersparung an Fundamentgemäuer schon in diesem einzelne Pfeiler und Feldsteinbögen ausgeführt, von denen namentlich der unter dem Mittelfelde des Giebels bei 11½ Fuß Weite und 3 Fuß Pfeilhöhe eine sehr große Mauermasse zu tragen hat.

Zu dem ganzen Gebäude sollte gleichmäßig eine Mörtelmasse von 1 Theil Kalk und 7 Theilen Sand verwendet werden, und es zeigt sich dasselbe nach Vollendung tadelfrei.

Zu 20¼ Schachtruthen Feldsteinmauerwerk und 60 Schachtruthen Ziegelmauerwerk, einschließlich des Fugens, resp. zu 23 Schachtruthen Feldsteinen und 84 Tausend Ziegeln mittleren Formats, so wie zum Decken des Daches mit 17 Tausend Biberschwänzen sind angekauft 54½ Tonnen Kalk (à 4 Scheffel), während nach den gewöhnlich üblichen Anschlagssätzen erforderlich gewesen sein würden: 97 Tonnen Kalk zum Mauern und circa 6 Tonnen Kalk zum Putzen und Decken.

Der Kalkverbrauch ist demnach in der That größer gewesen, als er nach dem Mischungsverhältniß von 7 Theilen Sand zu 1 Theil Kalk sein durfte, was darin seine Erklärung finden mag, daß die Maurer so viel als möglich auf den Kalkmacher wirkten, den Mörtel fetter zu machen, so daß der Bauherr erst nach strengster Androhung augenblicklicher Strafe, und nachdem er einen zuverlässigen Menschen ausgesucht, seinen Willen durchzuführen im Stande war.

Nichtsdestoweniger verräth das Gebäude an vielen Stellen durch die weißere Farbe des zum Fugen verwendeten Mörtels, daß die Maurer häufig heimlich Weißkalk entwendet und dem Mörtel zugesetzt haben. —

Aus diesem Beispiel dürfte nun wohl hervorgehen, daß auch bei Ziegelbauten die Verwendung eines Mörtels, welcher sehr viel magerer als der übliche ist, und der in Folge dessen nicht oder wenig schwindet, zulässig erscheint. Bei den Bauten für königliche Rechnung ist es jedoch gewagt, eine derartige Verwendung zu veranschlagen, da dieselbe wohl erst anderweitiger Approbation bedarf, ehe sie bei den Revisionen genehmigt werden dürfte.

Unter Beifügung der Zeichnungen von dem qu. Gebäude (auf Blatt U) wird schließlich noch bemerkt, daß der Unterzeichnete über dieses Gebäude, wie über ein anderes, welches in größeren Maaßen und ebenfalls unter möglichster Anwendung der Gewölbeconstruction erbaut ist, wenn diese Mittheilungen Interesse bieten sollten, gelegentlich Ausführliches zu berichten sehr gern bereit sein würde.

E. H. Hoffmann.

Ueber die in den Niederlanden zur Trockenlegung von Ländereien angewendeten sogenannten Kasten-Pumpen.

(Mit Zeichnungen auf Blatt V und W im Text.)

Die Nothwendigkeit, künstliche Mittel in Anwendung [illegible] zu bringen, um die den Ueberfluthungen ausgesetzten Gegenden [illegible] vom Wasser zu befreien, trocken zu legen, nutz- und be[illegible]bar zu machen, hat mit der steigenden Cultur und Intel[illegible] die Technik zu neuen Erfindungen in dieser Richtung [illegible] gefordert.

Insbesondere sind die den Seeküsten nahe gelegenen [illegible] von größeren Strömen durchzogenen Gegenden ihrer Natur [illegible] nach darauf hingewiesen, sich diesen Schutz gegen Verderben und Untergang anzueignen, und es verdient jeder Zweig der [illegible] Technik, welcher Verbesserungen in den anzuwendenden W[illegible]förder-Maschinen erstrebt, um so größere Anerkennung, als sich gerade in den so gefährdeten Gegenden die größeste Fr[illegible]barkeit concentrirt, und mit einer, wenn auch nur vorüb[illegible]henden Ertragunfähigkeit jener Ländereien ein bedeutender Theil des National-Reichthums verloren geht, bei unsich[illegible]eren Schutzmitteln aber stets in Gefahr steht.

Unter den Wasser-Förderungs-Maschinen, welche die ne[illegible]ere Zeit entstehen sah, verdient die von dem Königl. Nieder[illegible]dischen Ober-Ingenieur H. F. Fynje zu Arnheim im Jahre [illegible]48 dem Princip nach erfundene, seit jener Zeit aber in ihrer [illegible]struction mehrfach verbesserte sogenannte Kasten-Pumpe, [illegible] besondere Aufmerksamkeit.

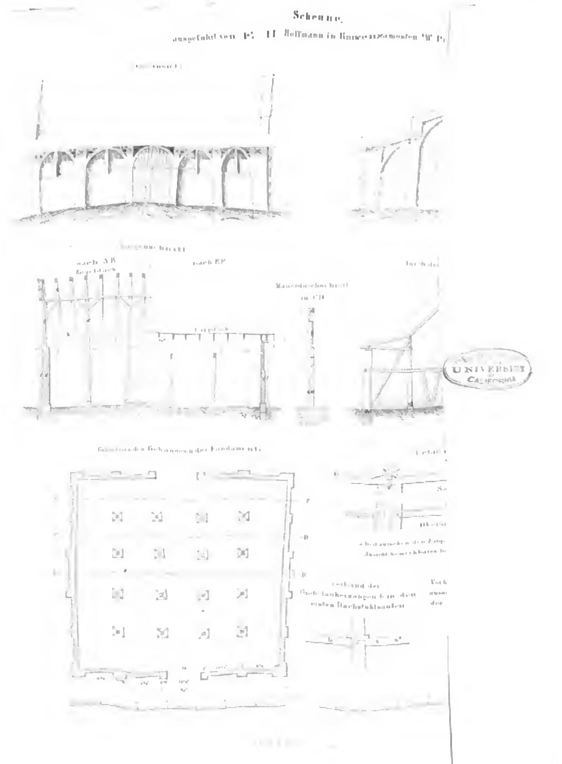
Die nachfolgende Beschreibung dieser Maschine stützt [illegible] ihrem wesentlichen Inhalte nach, auf eine Besichtigung der[illegible]ben, wie sie unter Anwendung von Verbesserungen im Bommeler Waard, in der holländischen Provinz Gelderland, ausgeführt wurde, und ist nächstdem einem von dem Erfinder erstatteten, als Manuscript gedruckten Berichte entlehnt, welcher den Titel führt: „Verslag over het Stoomwerktuig in den Polder van Wamel, Dreumel en Alphen, door H. Fynje."

Die Fynje'sche Maschine ist nach der Art ihrer Einrichtung (vergleiche Blatt V und W im Text) mit dem Namen „Kasten-Pumpe" belegt, hat einen einfachen, dennoch doppelt wirkenden Pumpen-Cylinder, wobei der oberste Theil des ganzen Triebkastens unter dem niedrigsten Binnenwasserstande liegt. Die Ventile, welche bei den gewöhnlichen Pumpen einen wesentlichen Constructionstheil bilden, werden hier durch Klappen ersetzt, denen eine solche Schwere gegeben ist, daß sie sich schließen, bevor der Kolben seinen Rückgang beginnt; selbst die Ventile in dem Kolben jeder andern Pumpe konnten vermieden und der Kolben aus einem vollen Stücke construirt werden.

Der Pumpen-Cylinder hat, bei 7 Fuß 1¾ Zoll *) lichtem Durchmesser, 39,11 □Fuß im horizontalen Querschnitt, die Höhe des Kolbenganges beträgt 7 Fuß, die Geschwindigkeit der Bewegung 18 bis 20 Schläge in der Minute; die Klappen stehen außer Verbindung mit dem Pumpen-Cylinder, sind vielmehr

*) Sämmtliche Dimensionen sind in preußischen Maaßen angegeben.

Scheune.



Fynje'sche Wasserförderungs Maschi[illegible]

[illegible] in Holland.

Fynje'sche Wasserförderungs Maschine

in [illegible] in Holland.

in der Vor- und Rückwand in zwei Fächerkammern angebracht, in deren Mitte der Cylinder sich befindet. Es ist damit der Vortheil erreicht, dafs eine bedeutende Anzahl von Klappen in den Seitenwänden Platz finden und eine grofse Durchführungs-Fläche gebildet werden konnte, dafs ferner die Construction der Klappen eine sehr solide sein kann, um selbst den heftigsten Stöfsen, welche zuweilen unvermeidlich sind, widerstehen zu können, und dafs endlich alle diejenigen Erschütterungen, welche etwa durch das Oeffnen oder Schliefsen der Klappen selbst entstehen mögen, sich nur auf den starken und stabilen Mauerkörper, in welchem das eiserne Fachgerüste liegt, äufsern, und ohne alle Rückwirkung auf den Kolbengang der Pumpe und auf die Maschine bleiben.

Bei den sonstigen, dem Pumpen-System angehörigen Wasser-Förderungs-Maschinen entsteht gewöhnlich ein starker Wellenschlag, welcher um so bedeutender wird, je gröfser die eingesogene und abfliefsende Wassermenge ist, und einen nachtheiligen Einflufs auf den Gang der Maschine ausübt. Nach den während der Thätigkeit der Fynje'schen Maschine gemachten Beobachtungen ist dies bei derselben nicht der Fall; die durch das Einsaugen entstehende Welle wird, bevor sie Zeit gewinnt, zurück zu laufen, von den sich aufs Neue öffnenden Klappenventilen der andern Abtheilung aufgenommen. Selbst in harten Wintern, wenn die Wasseroberfläche mit Eis überzogen ist, kann die Fynje'sche Maschine ungehindert fort arbeiten, weil die Klappenventile tief genug unter dem Wasserspiegel liegen.

Der viereckige gufseiserne Kasten *a*, in dessen Mitte der Pumpen-Cylinder *b* aufgestellt ist, hat eine Länge zwischen den Klappen von 14 Fufs 11½ Zoll und eine Breite von 12 Fufs 9 Zoll; derselbe schliefst sich (Blatt *W*) auf beiden Stirnseiten an ein stabiles Mauerwerk *c* nicht nur dicht an, sondern ist aufserdem mit diesem durch eine starke Verankerung verbunden. Die Oberkante seines unteren Bodens liegt 14 Fufs 4 Zoll unter dem niedrigsten Sommerwasserstande, dagegen die Unterkante des oberen Abschlufsbodens 1 Fufs 5½ Zoll unter jenem Wasserstande; der letztere Boden ist nach unten convex, um dem gegen ihn wirkenden Wasserdruck kräftiger zu widerstehen, und durch einen Mittelboden *d* ist der Kasten in zwei gegen einander abgeschlossene Theile getheilt. Alle 3 Böden sind von Gufseisen und an einander geschraubt; so dafs eine Bewegung eines einzelnen Bodens nicht stattfinden kann.

Der gufseiserne Kolben-Cylinder *b*, von 7 Fufs 1½ Zoll lichtem Durchmesser und von 8 Fufs 3½ Zoll Höhe, ist mittelst eines Fufsstückes mit dem Unterboden verbunden, und sind in demselben Oeffnungen zum Durchlassen des Wassers angebracht. Der Kolben-Cylinder geht durch den Mittelboden, sich äufserlich an denselben dicht anschliefsend, und ist oben offen, wodurch der obere Kastentheil mit dem unteren in Verbindung gesetzt ist, wogegen beide Kastentheile wieder durch den Kolben *f*, so wie äufserlich durch den Mittelboden getrennt sind.

Zwischen den Mauern sind vorn und hinten je zwei, also überhaupt vier starke gufseiserne, in Fächer abgetheilte Rahmen angebracht, in deren jedem sich 12 Klappenventile *h* von 3 Fufs 1½ Zoll Länge, 8½ Zoll Breite, mit einer Verschlufsöffnung von 2½ □Fufs befinden, so dafs also für jeden Rahmen eine Gesammtöffnung von 30½ □Fufs gebildet wird. Sämmtliche Klappen, von Gufseisen und auf der inneren Seite mit Holz bekleidet, hängen unter einem Winkel von 22½ Grad in der Richtung gegen das Aufsenwasser, und drehen sich, wie aus den Detail-Zeichnungen auf Blatt *W* näher hervorgeht, an ihrer oberen Kante um zwei angegossene, horizontal liegende Zapfen. Von den 48 überhaupt vorhandenen Klappen dient die

eine Hälfte, auf der Binnenseite liegend, zum Einlassen des Wassers, die andere, nach aufsen liegende, zum Auslassen desselben. Bei der aufgehenden Bewegung des Kolbens öffnen sich die unteren Binnenklappen *g''*, um den durch den Hub entstehenden leeren Raum durch das Binnenwasser wieder anfüllen zu lassen, und gleichzeitig öffnen sich die oberen Aufsenklappen *g*, um das gehobene Wasser hinaus zu drücken; bei der niedergehenden Bewegung schliefsen sich jene beiden Klappengruppen, während sich diejenigen mit *g'* und *g'* bezeichneten öffnen, um dieselbe Operation auszuführen.

Das Gerinne im Ober- und Unterwasser ist 12 Fufs 8½ Zoll breit, und läuft gegen seine beiden Enden in auswärts gerichtete Flügelmauern aus; dasselbe kann aufserhalb wie innerhalb durch doppelte Dammfalze abgeschlossen werden, um bei nöthig werdenden Reparaturen den Wasserkessel trocken legen zu können.

Die Dampfmaschine selbst, welche das Werk bewegt, bietet nichts Neues und Ungewöhnliches dar; die drei Dampfkessel sind, wie aus den Zeichnungen hervorgeht, in einem besonderen Kesselhause aufgestellt und auf einen Dampfdruck von 3 Atmosphären über den äufseren Luftdruck eingerichtet.

Die ganze Maschine ist in der Fabrik der Herren Nering & Bogel zu Isselburg im Regierungs-Bezirk Düsseldorf erbaut, und auch durch diese aufgestellt worden. Sie fördert mit 100 Pferdekräften durchschnittlich in der Minute 3200 Cubikfufs Wasser, welches auf eine mittlere Höhe von 6 Fufs 4 Zoll gehoben wird, während die höchste Förderungshöhe 11 Fufs beträgt.

Der Bommler Waard, mit einem Flächen-Inhalte von 9000 Hectaren = 35100 Magdeburger Morgen, wird durch zwei solcher Schöpfwerke trocken gehalten. Der Kohlenverbrauch (beste Ruhrkohle) hat per Stunde und Pferdekraft 4 bis 5½ Pfund betragen.

In Bezug auf die Baukosten, welche die Entwässerungs-Maschinen erforderten, sei noch bemerkt, dafs die Gebäude zur Dampfmaschine, so wie alle übrigen Wasserbauwerke bei der einen Maschine gekostet haben . . . . 76800 Gulden,
dieselbe Anlage zur andern Maschine . . . 70500 „
die Maschinen selbst für beide Werke . . . 140000 „
in Summa = 287300 Gulden
oder 162600 Thlr.;

durchschnittlich also für eine jede derselben bei 100 Pferde Kraft 143650 holländische Gulden oder 81300 Thlr., und pro Hectare Grundfläche 31,9 Gulden, oder pro Magdeburger Morgen 4 Thlr. 19 Sgr. 2 1/5 Pf. Die Grundbesitzer zahlen jetzt pro Hectare an Unterhaltungskosten, Verzinsung und Amortisation des Anlage-Capitals 4 Gulden jährlich, d. i. für den Magdeb. Morgen 17 Sgr. 5 Pf., welcher Betrag aber auf 3 Gulden pro Hectare, resp. circa 13 Sgr. für den Magdeburger Morgen, als den Verhältnissen entsprechend, herabgesetzt werden soll.

Es mufs dabei hervorgehoben werden, dafs sich die Baukosten in Holland um circa 15 pCt. theurer stellen, als in der preufsischen Rhein-Provinz.

Die Grundbesitzer des durch diese Maschinen trocken gehaltenen Waardes, insbesondere der Deichgräf, welche der Referent Gelegenheit hatte, über die Wirkung der Werke zu hören, äufserten sich besonders zufrieden damit, und führten als einen noch bestehenden Mangel nur an, dafs die bisherige Weise der Zuleitung der Binnenwasser zum Reservoir der Maschine eine zu langsame sei, und zwar besonders dann, wenn der Wasserstand im Allgemeinen sich im Verlaufe der Thätigkeit der Maschine anfange zu senken. Die Förderungsfähigkeit sei dann im Vergleich zur zufliefsenden Wassermenge eine zu bedeutende, und der Effect kein vollkommener. Man hofft, durch

eine Regelung des Gefälles in den Zuleitungsgräben und durch einzurichtende Sammelbecken auch diesem Mangel zu begegnen.

Die Gründung eines solchen Werkes unterliegt deshalb einigen Schwierigkeiten, weil sie in nicht unbedeutender Tiefe unter den gewöhnlichen Wasserständen, in den ihrer Natur nach quelligen und wasserreichen Erdschichten der Niederungen erfolgen muſs. Bei den verschiedenen in Holland ausgeführten Maschinen dieser Art hat man indeſs diese Schwierigkeiten durch Anwendung des Betons zu überwinden gewuſst.

So vortheilhaft die Fynje'sche Maschine sich in ihrem Effect bei bedeutenden Förderungsmassen darstellt, so scheint man dennoch von Seiten des Niederländischen Gouvernements weder diesem, noch irgend einem andern System einen entschiedenen Vorzug einräumen zu wollen, indem in anderen Provinzen des Landes noch jetzt Entwässerungs-Maschinen verschiedener Art ausgeführt werden. Die eigenthümliche Organisation der administrativen Behörden, so wie eine gröſsere Selbstständigkeit in der Verfassung der Deichgenossenschaften, jenen gegenüber, mag zum Theil eine Veranlassung hierzu sein.

So ist zu Anfang 1857 in der Nähe des Städtchens Gouda eine neue Wasser-Förderungs-Maschine erbaut, welche zur Ergänzung der mit der Trockenlegung des Haarlemer Meeres zusammenhängenden Anlagen als nothwendig befunden wurde, und demnächst ihre Thätigkeit beginnen sollte.

Es hat hier das System der Schöpfräder wiederum Anwendung gefunden, und zwar werden sechs solcher Räder von 5 Fuſs 7 Zoll Breite und 23 Fuſs 7 Zoll im äuſsern Durchmesser groſs, mit 24 Schaufeln versehen, aufgestellt, welche mittelst einer Dampfmaschine in Bewegung gesetzt, und wo eine Förderungshöhe von 6 Fuſs erreicht werden soll.

Bei der Trockenlegung des Haarlemer Meeres hat man das gewöhnliche Pumpen-System in Anwendung gebracht. Drei Dampfmaschinen, jede von 400 Pferdekräften, von denen zwei je acht Pumpen in Bewegung setzen, während die dritte deren elf kleine mit demselben Effect bewegt, sind an verschiedenen Orten aufgestellt. Der Durchmesser der gröſseren Pumpen-Cylinder hat 5 Fuſs 10 Zoll, die Hubhöhe beträgt 9 Fuſs 8 Zoll, und es werden 5½ bis 6 Hübe in der Minute geleistet. Die Hochdruck-Dampfmaschine mit Condensation und Expansion kann, wenn es nöthig ist, mit 500 Pferdekräften arbeiten; es werden jedoch, wie gesagt, nur 400 Pferdekräfte in Anspruch genommen. Die früher vom Haarlemer Meere eingenommene und durch Anwendung dieser Maschinen trocken gelegte Fläche enthält 18000 Hectaren (70200 Magd. Morgen). Man hat es später nicht für zweckmäſsig anerkannt, nur drei solcher Maschinen mit so bedeutendem Effect aufgestellt zu haben, weil die Auſserbetriebsetzung einer derselben bei vorkommenden Beschädigungen und deshalb nöthig werdenden Reparaturen einen fühlbaren Einfluſs auf die zu bewältigende Wassermasse ausübte, und der so entstehende Ausfall von den anderen Maschinen nicht übertragen werden konnte. Jetzt, wo die Trockenlegung erfolgt und völlig durchgeführt ist, und es nur der periodischen Thätigkeit der Maschinen bedarf, um das ihnen mittelst angelegter Canäle und Gräben zugeführte Drängewasser zu beseitigen, ist dieser Uebelstand weniger fühlbar.

Krüger.

Die Bau-Anlagen der Kreuz-Cüstrin-Frankfurter Eisenbahn.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 52 bis 56 im Atlas und auf Blatt X und Y im Text.)

Geschichtliches.

Bereits im Jahre 1845, beim Beginne des Baues der Königlichen Ostbahn von Kreuz bis Königsberg, wurde die einstige Fortführung dieser Bahn westwärts bis Berlin vorgesehen, und schon damals sind die ersten generellen Vorarbeiten der Bahn von Kreuz über Cüstrin nach Berlin und Frankfurt a. O. durch den Geheimen Regierungsrath Wiebe eingeleitet worden; jedoch erfolgte die Ausarbeitung der speciellen Entwürfe erst nach dem Rescript S. Excellenz des Ministers für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten von der Heydt, vom 24. October 1852. In Folge des Allerhöchsten Erlasses vom 19. März 1856 wurde eine besondere Behörde unter der Firma: „Königliche Commission für den Bau der Kreuz-Cüstrin-Frankfurter Eisenbahn" ernannt, welcher die Vorbereitungen zur Ausführung, und demnächst auch die Ausführung der Eisenbahn von Kreuz über Cüstrin nach Frankfurt a. O. übertragen wurde, und zwar bestand diese Commission aus dem Regierungs- und Baurath Stein, als Vorsitzenden, und dem Regierungs-Assessor von Mutius, als administrativem Mitgliede und Cassen-Curator.

Am ersten April 1856 constituirte sich die Commission und begann ihre Thätigkeit.

Die Eisenbahn von Kreuz nach Cüstrin ist die westliche Fortsetzung der Ostbahn; sie würde nach Vollendung der Strecke Cüstrin-Berlin die directe Verbindung des Ostens mit der Hauptstadt bilden und eine Abkürzung des Schienenweges um 8,01 Meilen gegen die bis jetzt bestehende Linie von Kreuz über Stettin nach Berlin zur Folge haben. Aehnlicherweise wird die projectirte Bahn von Königsberg nach Eydtkuhnen die östliche Verlängerung der Ostbahn bilden, und wird nach Vollendung beider Strecken Ruſsland in möglichst gerader Linie mit Berlin verbunden sein. Seit Erwerbung der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn durch den Staat war das Augenmerk zunächst darauf gerichtet, durch den Bau der Bahn von Kreuz über Cüstrin nach Frankfurt a. O. den ganzen östlichen Eisenbahn-Verkehr in die Hände des Staates zu bringen und den Umweg über Stettin um 5,42 Meilen abzukürzen. Zur Bewältigung des dadurch voraussichtlich sehr bedeutend anwachsenden Verkehrs auf den letzten 11 Meilen der schlesischen Staatsbahn, von Frankfurt a. O. bis Berlin, ist daselbst das zweite Geleis ausgebaut worden, um zu gleicher Zeit mit der Kreuz-Cüstrin-Frankfurter Bahn dem Betriebe übergeben zu werden. Die Entscheidung darüber, ob die Erbauung der Strecke von Cüstrin nach Berlin (11,12 Meilen bei 5 bis 6 Millionen Thaler Baukosten), wodurch weitere 3,2 Meilen Länge der östlichen Linie abgekürzt, ein einheitlicher und von dem schlesischen Verkehr vollkommen unabhängiger Betrieb der Ostbahn herbeigeführt wird, sowie reich bevölkerte Landstriche in das Eisenbahnnetz gezogen werden, ein Aequivalent für die bedeutenden Baukosten gewähren wird, ist augenblicklich Gegenstand der Unterhandlungen der höchsten Staats-Behörden.

Richtung und allgemeine Verhältnisse.

Die Kreuz-Cüstrin-Frankfurter Eisenbahn hat eine Länge von 16 Meilen, und zwar von Kreuz bis Cüstrin 14 und von



Cüstrin bis Frankfurt 4 Meilen; sie berührt, von Kreuz ab gerechnet, die Orte: Neu-Beelitz, Vordamm, Alt-Carbe, Friedeberg, Gurkow, Zantoch, Landsberg a. W., Wepritz, Loppow, Gennin, Balz, Vietz, Tamsel, Cüstrin, Reitwein, Podelzig, Lebus, Frankfurt, und hat beziehlich:

Bahnhöfe	und Haltestellen in:
1. Kreuz.	
2. Driesen.	
	3. Alt-Carbe.
4. Friedeberg.	
	5. Gurkow.
6. Zantoch.	
7. Landsberg a. W.	
	8. Düringshof.
	9. Döllens-Radung.
10. Vietz.	
	11. Tamsel.
12. Cüstrin.	
13. Podelzig.	
14. Lebus.	
15. Frankfurt.	

Das Land, welches von der Eisenbahn durchschnitten wird, ist ein von Höhen eingeschlossenes weit ausgedehntes Thal, welches die Wasserläufe der Netze, Warthe und Oder aufnimmt und grofse Niederungen bildet. Die Bahn verfolgt den Fufs der Höhen am nördlichen Thalrande von Kreuz bis Cüstrin, überschreitet daselbst die Warthe und Oder, fällt auf dem linken Oderufer wieder in die Niederung, ersteigt die Höhen am südlichen Thalrande bei Reitwein und erreicht bei Lebus den Gipfelpunkt der Hochebene, auf welcher der Bahnhof der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn liegt.

Die Warthe- und Netze-Niederungen sind theils gar nicht, theils unvollkommen eingedeicht und deshalb bei Hochwasser den Ueberschwemmungen ausgesetzt; dabei besteht der Boden daselbst meist aus tiefen Torf- und Moorlagern.

Aus diesen Verhältnissen entsprang die Nothwendigkeit, einmal mit dem Bahnkörper so viel wie möglich sich den Höhen zu nähern, um festeren Baugrund zu finden und das Schüttungs-Material bequem aus den Höhen zu entnehmen, das anderemal mit der Unterkante der Schienen überall wenigstens 3 *Fufs* die Hochwasserlinie zu übersteigen, die Böschungen des Bahndammes flacher als gewöhnlich zu legen und durch Anpflanzungen von Weiden dem Wellenschlage entgegenzuwirken. Von dem Vorschlage der Königlichen Regierung zu Frankfurt, den Eisenbahndamm von Tamsel bis Vietz weiter in die Niederung zu legen, zwischen Bahndamm und dem Höhenzuge parallel der Bahnlinie einen Canal zu graben, welcher die Tagewasser aus dem höher liegenden Lande und das Sammelwasser aus dem oberen Warthebruch, so wie das Hochwasser der Warthe selbst, aufnehmen sollte, dann einen Querdeich nebst Ablafsschleuse vom Warthedeich bei Eichenwerder nach dem Bahndamm bei Tamsel zu ziehen, durch welche Anlagen das untere Warthebruch eingepoldert und entwässert worden wäre, ist, in Berücksichtigung der Gefährdung des Eisenbahndammes, welcher dann Banndeich geworden wäre, und der dadurch erwachsenden grofsen Kosten und Verpflichtungen der Eisenbahn-Verwaltung, Abstand genommen worden.

Bei Alt-Beelitz fliefst die Netze so dicht an dem nördlichen Höhenzuge vorbei, dafs an dieser Stelle, um Raum für die Bahn zu gewinnen, entweder das Flufsbett verlegt, oder die Bahn weiter landeinwärts über die Höhe geführt werden mufste. Das Letztere ist als das Sicherste und Wohlfeilste gewählt worden, wobei jedoch eine verlorene Höhe von 64 Fufs überstiegen werden mufste.

Bei Tamsel verläfst die Bahn das Warthebruch und gelangt über die Höhe von Warnick nach Cüstrin, überschreitet dort Warthe und Oder innerhalb der Festungswerke und fällt von der Vorstadt Kietz ab schnell in die eingedeichte Oder-Niederung bis auf 6 Fufs unter der Hochwasserlinie (d. h. mit Unterkante der Schienen bis auf + 9 Fufs am Oder-Pegel zu Cüstrin, welcher mit seinem Nullpunkte auf + 45 Fufs am Pegel zu Neufahrwasser liegt) und ersteigt das südliche Höhenland, von Reitwein beginnend, ununterbrochen bis Lebus. Von dem in gleicher Höhe mit dem Bahnhofe Frankfurt liegenden Lebus bewegt sich die Bahn, das tiefe Thal bei Wüste-Kunersdorf mittelst eines 60 Fufs hohen Viaducts überschreitend, wellenförmig bis zum Anschlusse an die Niederschlesisch-Märkische Eisenbahn. Der Höhenunterschied der Schienen-Unterkante von der Oder-Niederung bis zum Bahnhofe Lebus beträgt 131 Fufs.

Die Neigungs-Verhältnisse der Bahn sind so angeordnet worden, dafs durchweg, und zwar in ununterbrochenen Längen bis zu ½ Meile, ein Gefälle von 1 : 200 angenommen ist, mit Ausnahme derjenigen Strecken, wo mit Vortheil dem Terrain sich anschliefsende geringere Neigungen eingelegt werden konnten und wo ein stärkeres Verhältnifs wegen baulicher Anlagen bedingt war. Ein stärkeres Verhältnifs, und zwar 1 : 150, war nöthig:

1) bei Ueberschreitung des Mühlenfliefses bei Loppow, 225 Ruthen steigend und 67,5 Ruthen fallend,
2) bei Ueberschreitung der Plantagenstrafse in der kurzen Vorstadt bei Cüstrin, auf 125 Ruthen Länge fallend, um von der erforderlichen Höhe über der Strafse zu der Höhenlage der Warthe-Brücke zu gelangen,
3) bei dem Herabsinken der Bahn nach dem Uebergange über die Oder in die Höhenlage der Oder-Niederung, auf 150 Ruthen Länge, um die Wege-Uebergänge zu ermöglichen.

Grunderwerb und Erdarbeiten.

Der Grund und Boden ist überall für die einstige Anlage einer doppelgeleisigen Bahn nebst den durch das Gesetz vorgeschriebenen Schutzstreifen erworben, und umfafst einen Flächenraum von circa 1600 preufs. Morgen. Die Zahl der hierbei betheiligten Grundbesitzer beträgt über 1000. Im Allgemeinen bot der Grunderwerb dadurch Schwierigkeiten, dafs die Bahnlinie mehrere Ortschaften, wie die Städte Landsberg, Cüstrin, sowie Kietz bei Cüstrin, und die Dörfer Vordamm, Alt-Carbe, Zantoch, Zechow durchschneidet und bei einigen Ortschaften, wie Wilhelmsbruch, Ludwigsgrund, Friedrichsberg, Neu-Meklenburg, Neu-Haferwiese, Salz-Kossäthen und Mühlendorf, dicht bei den Gehöften vorbeiführt, so dafs im Ganzen etwa 140 Wohn- und Wirthschafts-Gebäude abgebrochen und mehrere feuerreicher eingedeckt werden mufsten. Von dem bei weitem gröfseren Theile der Eigenthümer wurde die Angriffnahme des Terrains zu Bauzwecken freiwillig gestattet und die Entschädigungssumme auf gütlichem Wege vereinbart; gegen 140 Eigenthümer wurde das Expropriations-Verfahren beantragt, jedoch im Laufe des Verfahrens noch mit denselben gröfstentheils ein gütliches Uebereinkommen getroffen.

Zur Herstellung des Bahnplanums waren im Ganzen circa 800000 Schachtruthen Erde zu bewegen. Grundsätzlich wurde der Bahnkörper nur für ein Geleis mit einer Kronenbreite von 18 Fufs, bei 1½füfsigen inneren und äufseren Böschungen, ausgeführt, mit Ausnahme derjenigen Stellen, wo die Disposition der Arbeit die Ausführung eines zweigeleisigen Planums mit einer Kronenbreite von 27 Fufs vortheilhaft erscheinen liefs.

Die Krone des Bahndammes bei Warnitz-Konersdorf liegt 60 Fuss über der Thalsohle und auf einer Torf- und Moorschicht von grosser Mächtigkeit, die er theils comprimirt, theils seitwärts herausgedrängt hat, so dass die Kiesunterbettung an jener Stelle sich ausser den 60 Fuss noch bis auf 40 Fuss unter der Thalfläche erstreckt.

Bei Gorkow liegt gleichfalls der Bahndamm auf Moorboden und ist 20 Fuss tief in denselben eingedrungen.

Brücken, Viaducte, Wege-Unterführungen.

Die kleineren Wasserläufe und die Wege werden unter den Bahnkörper vermittelst 200 Bauwerke durchgeführt, und zwar theilen dieselben sich ein in:

1) Durchlässe von 2 bis 3 Fuss lichter Weite,
96 Stück mit Steindecken,
6 „ offen;

2) „ „ 4 bis 6 Fuss lichter Weite,
24 Stück mit Gewölben,
23 „ „ Doppelschienenträgern überdeckt (Blatt 53);

3) Brücken von 7 bis 10 Fuss lichter Weite,
3 Stück mit Gewölben,
14 „ „ kleinen Gitterbrücken überdeckt (Blatt 53);

4) Brücken und Wege-Unterführungen von 12 bis 20 Fuss lichter Weite;
13 Stück mit Gewölben,
17 „ „ Blech-Brücken überdeckt (Blatt 53);

5) Brücken von 25 bis 28 Fuss lichter Weite,
4 Stück mit Gitter-Brücken überdeckt (Bl. 54).

Die Herstellung dieser Durchlässe erforderte an einzelnen Stellen durch ihre bis 200 Fuss messende grosse Länge und die Schwierigkeit der Gründung mittelst Pfahlrost, einen bedeutenden Aufwand von Arbeit. An 136 Stellen sind Wege in gleicher Höhe mit den Schienen über die Bahn geführt, darunter 10 Chausseen und grössere Strassen, 46 grössere Wege von 2 Ruthen Breite, und 100 kleinere 1½ bis 1 Ruthe breite Feldwege. Diese sämmtlichen Wege-Uebergänge sind durch eine einfache bis zur Schienen-Oberkante reichende Ausbohlung ohne weitere künstliche Anordnungen hergestellt, so dass die spätere Instandhaltung des Bahngestänges mit Leichtigkeit bewirkt werden kann.

Wege-Ueberführungen mittelst Viaducte kommen nicht vor.

Flüsse werden durch grössere Brücken folgende überschritten:

1) Die Drage (ein Nebenfluss der Netze).

Die Brücke (Blatt 52) hat 2 durch Gitterträger überdeckte Oeffnungen von 55 Fuss lichter Weite. Maassgebend für die Abmessungen war die stromaufwärts liegende Brücke der Stargard-Posener Eisenbahn mit 109 Fuss lichter Weite. Die Höhe der Drage-Brücke ist so angenommen worden, dass auch beim höchsten Wasserstande die Schiffe mit niedergelegten Masten unter diese herfahren können. Die Pfeiler sind in Ziegelmauerwerk erbaut und auf einer von Pfahlwänden umgebenen Betonschicht gegründet.

2) Die Warthe und Oder.

Die Bahnlinie durchschneidet die Warthe und Oder unterhalb der hölzernen Chaussee-Brücken bei Cüstrin, und überschreitet die dortigen Festungswerke. Ungefähr 1/8 Meilen unterhalb Cüstrin fällt die Warthe in die Oder; das Hochwasser des letzteren Flusses bedingt den höchsten Stand der Warthe durch Rückstau von der Einmündung her. Hierdurch entsteht eine Differenz der Hochwasserstände zwischen Warthe und Oder um das Gefälle der Oder von der Brückenlinie bis zum Zusammenfluss beider Ströme, welche nahe 1 Fuss beträgt. Die Abführung des Hochwassers bedingt, sowohl bei der Warthe als bei der Oder, Fluth-Oeffnungen, welche bei mittlerem Wasserstande (+ 4 Fuss am Cüstriner Pegel) trocken liegen. Der Vorfluth-Canal der Oder ist durch ein Wehr, dessen Krone bei 5 Fuss am Pegel liegt, abgeschlossen. Ausser den genannten Wasserläufen überschreitet die Bahn den Hauptfestungsgraben am Hornwerk.

Hiernach übersieht sich die Reihenfolge der Brücken bei Cüstrin:

a) die Warthe-Brücke,
b) die Fluth-Brücke der Warthe (Glacis-Brücke),
c) die Festungsgraben-Brücke,
d) die Oder-Brücke,
e) die Vorfluth-Brücke der Oder.

Mangel an Höhe erforderte bei sämmtlichen Brücken einen eisernen Ueberbau, und zwar sind Gitterträger gewählt worden, welche mit ihren tiefsten Constructions-Theilen bis 3 Fuss über die Hochwasserlinie reichen; bei der Festungsgraben- und Glacis-Brücke ist dieses Maass um 1 Fuss geringer genommen worden, weil dort kein starker Strom oder Eisgang zu erwarten steht.

Die Gesammtdurchfluss-Oeffnungen, sowie die lichten Weiten der einzelnen Felder, sind etwas grösser genommen als bei den vorliegenden Chaussee-Brücken, deren Eisbrecher gleichfalls für die Eisenbahn-Brücken schützend wirken. Die Schifffahrt auf Warthe und Oder bedingte die Anordnung von Drehbrücken, sowie die Festungswerke die Anlage von drei Zugklappen forderten. Der eiserne Ueberbau der Brücken ist im Allgemeinen nur für ein Geleise angeordnet, mit Ausnahme der Vorfluth-Brücke und der Dreh-Brücken, welche für zwei Geleise ausgeführt worden sind. Die beiden Geleise der Vorfluth-Brücke bilden nämlich Theile des bis zur Oder-Brücke reichenden Bahnhofes Cüstrin, und die Dreh-Brücken sind, in Anbetracht der unausbleiblichen Störung der Schifffahrt bei einstiger Herstellung des zweiten Geleises, gleich anfangs doppelgeleisig erbaut worden. Sämmtliche Pfeiler der Brücken sind massiv und für beide Geleise ausreichend; sie sind auf einer von Pfahlwänden umschlossenen Betonschüttung gegründet und theils aus Granitquadern, theils aus Rüdersdorfer Kalksteinen und aus Klinkern durchweg mit Portland-Cement oder Dirschauer Cement aufgeführt. Die Pfeiler im Strom sind durch starke Steinpackungen gegen Unterwaschungen gesichert; unter den Fluth-Brücken, welche im Trockenen gegründet werden konnten, ist die Sohle des Canals gepflastert.

Die Warthe-Brücke (Blatt 52) hat

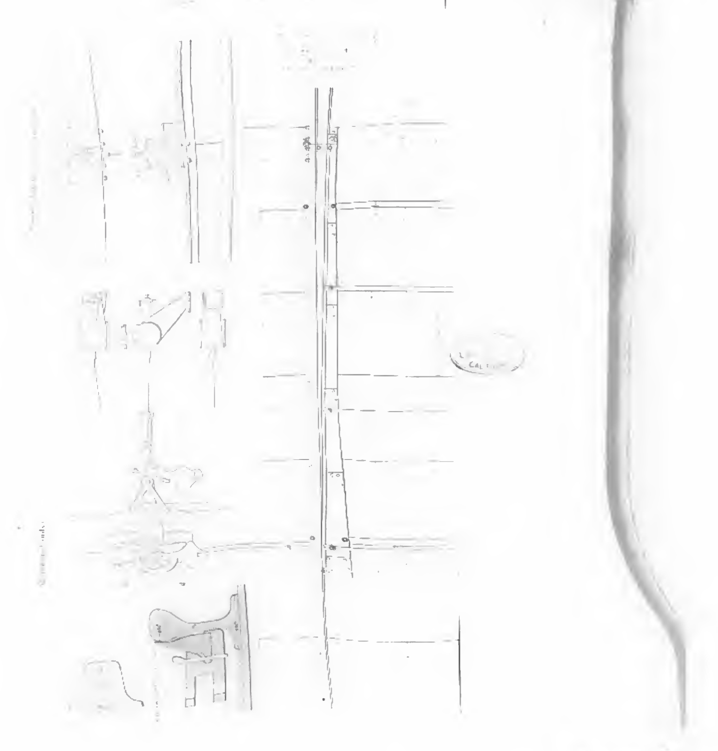
6 Oeffnungen von 78 Fuss Lichtweite .	468	Fuss,
2 Durchfahrt-Oeffnungen von 30 Fuss .	60	„
ferner 6 Strompfeiler von 9 Fuss . . .	54	„
1 Drehpfeiler	32	„
also zwischen den Landpfeilern	614	Fuss.

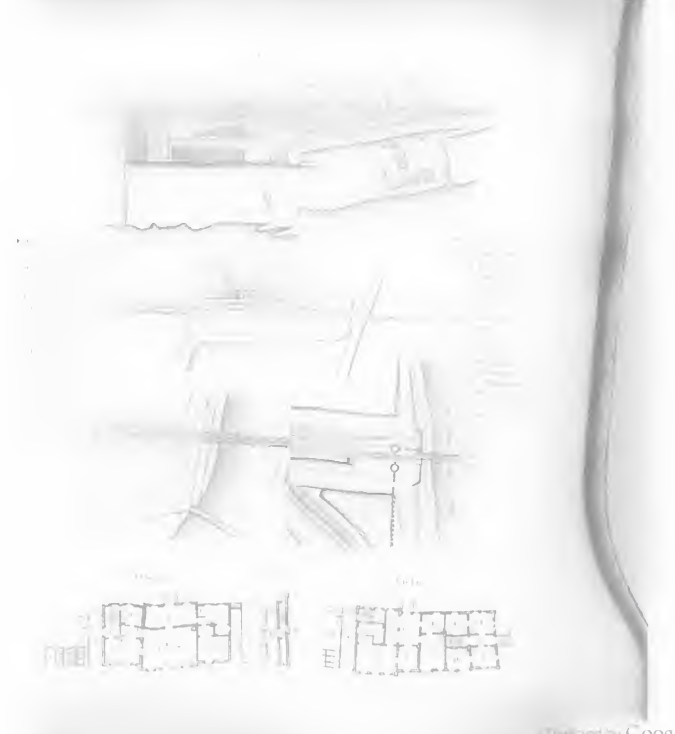
Die Glacis-Brücke (Blatt 52) hat

6 Oeffnungen zu 44 Fuss Lichtweite . .	264	Fuss,
2 „ „ 72 „ „ . .	144	„
1 Zugklappe	10	„
oder zusammen	418	Fuss;
hierzu 8 Pfeiler von 7 Fuss Stärke . .	56	„
demnach zwischen den Landpfeilern	474	Fuss.

Die Festungsgraben-Brücke (Blatt 52) hat

2 Oeffnungen von 44 Fuss Lichtweite .	88	Fuss;
1 Zugklappe	10	„
zusammen	98	Fuss;
hierzu 2 Pfeiler von 7 Fuss	14	„
also zwischen den Landpfeilern	112	Fuss.





Die Oder-Brücke (Blatt 52) hat

1 Zugklappe	10	Fuſs,
7 Oeffnungen von 78 Fuſs Lichtweite	546	„
1 Oeffnung von	75	„
1 „ „	74	„
1 Durchfahrt-Oeffnung von	32	„
1 „ „	34	„
also eine Lichtweite von	771	Fuſs;
dazu 9 Pfeiler zu 9 Fuſs	81	„
1 Drehpfeiler	32	„
also zwischen den Landpfeilern	885	Fuſs.

Die Vorfluth-Brücke (Blatt 52) hat

11 Oeffnungen von 44 Fuſs Lichtweite	484	Fuſs,
dazu 10 Pfeiler von 7 Fuſs	70	„
also zwischen den Landpfeilern	554	Fuſs.

Die Gesammtlänge der bei Cüstrin überbrückten Oeffnungen, von Landpfeilern zu Landpfeilern gemessen, beträgt demnach 2639 Fuſs.

Als bedeutendes Bauwerk ist noch der Viaduct bei Wüste-Kunersdorf (Blatt 52), 1½ Meile von Frankfurt entfernt, zu erwähnen. Derselbe führt die Bahn in einer Höhe von 64 Fuſs über das Thal und hat drei Abtheilungen, von denen die mittlere 39 Fuſs, die beiden äuſseren 30½ Fuſs lichte Weite haben. Der Ueberbau besteht aus Gitterbrücken; die Pfeiler sind für zwei Geleise eingerichtet, aus Ziegeln erbaut und auf einer Betonschicht, welche von Spundwänden umschlossen ist, gegründet. Die Construction der Gitterträger ist aus den nachstehenden Mittheilungen zu ersehen.

Oberbau.

Zur Herstellung des Bahngestänges sind breitbasige, aus den Rheinischen Werken bezogene Schienen von 24½ Pfd. Gewicht pro laufenden Fuſs, und 5 Zoll Höhe, deren Kopf aus körnigem und deren Fuſs aus sehnigem Eisen besteht, verwendet worden; die Stoſsverbindung wird durch je 2 Stück 17 Zoll lange, 8¼ Pfd. schwere Seitenlaschen, welche durch 4 Stück ⅞ Zoll starke Bolzen zusammengehalten werden, hervorgebracht. Die beiden Enden der verbundenen Schienen liegen auf doppelrandigen Unterlagsplatten, welche durch Oberbleche und Schwellenbolzen an die 6 Zoll hohen, 14 Zoll breiten, 9 Fuſs langen Stoſsschwellen befestigt sind. Mit den 6 Zoll hohen, 12 Zoll breiten, 8 Fuſs langen Mittelschwellen sind die Schienen durch Hakennägel verbunden. Die Schwellen bestehen theils aus Eichenholz, gröſstentheils jedoch aus Kiefernholz, und sind durch Kochen in einer Kupfervitriol-Lösung getränkt; sie liegen am Schienenstoſse 2 Fuſs 9 Zoll, sonst 3 Fuſs 1¼ Zoll von Mitte zu Mitte auseinander.

Nachdem das Bahnplanum regulirt und demselben eine geringe Abdachung gegeben war, wurde eine 8 Zoll starke Kiesschicht aufgebracht und darauf die Schwellen verlegt. Ein Bettungskoffer ist, der besseren Entwässerung wegen, nicht ausgehoben worden. Die verwendeten Weichen sind selbstthätige Zungenweichen mit 15 Fuſs langen Zungen aus Feinkorn-Eisen, und sind durch untergelegte Eisenplatten innig verbunden (Blatt X).

Die Signaleinrichtung der Weichen hat die Eigenthümlichkeit, daſs sie eine Laterne trägt, welche bei Tag und Nacht dasselbe Zeichen darstellt und so zur gröſseren Sicherheit des Betriebes beiträgt.

Die Eingangs-Weichen der Bahnhöfe haben Radien von 800 Fuſs mit Herzstücken im Verhältniſs von 1 : 11½; die anderen Weichen jedoch 600 Fuſs Radius mit Herzstücken im Verhältniſs von 1 : 10. Nur Nebenweichen erhalten Herzstücke von 1 : 7½.

Bahnhofs-Anlagen.

Die Hauptbahnhöfe sind Kreuz, Landsberg, Cüstrin und Frankfurt a. O.

Der Bahnhof Kreuz ist, mit Ausnahme einiger neuen Verbindungsgeleise und eines neu gebauten Locomotivschuppens, in der vorher bestehenden Anordnung geblieben; die neue Bahn nach Cüstrin durchschneidet am Eingange des Bahnhofs die Stargard-Posener Eisenbahn.

Der Bahnhof Landsberg (auf Blatt Y. im Text), welcher den bedeutenden Verkehr dieser Stadt, besonders wichtig durch die Schifffahrt auf der Warthe, zu vermitteln hat, ist auſserdem bestimmt, die Hauptmagazine für Coaks und Steinkohlen und die Reparatur-Werkstätten aufzunehmen, weshalb hier ausgedehnte Schienen-Verbindungen und Bau-Anlagen erforderlich waren. Die geringe Betheiligung der Stadt Landsberg hat das Project, durch Anlage eines Hafens in unmittelbarer Nähe des Bahnhofes den Wasserverkehr zu heben, nicht zu Stande kommen lassen.

Der Bahnhof Cüstrin (auf Blatt Y im Text), dessen Lage zwischen Oder und Vorfluth-Canal hauptsächlich durch fortificatorische Rücksichten bestimmt wurde, hat daselbst nur eine Länge von 122 Ruthen, und muſste deshalb der Vorfluth-Canal mit Doppelgeleisen überbrückt und die Eingangsweiche des Bahnhofs jenseits der Vorfluth-Brücke gelegt werden. Es sind nur Stände für 4 Locomotiven und für wenige Wagen eingerichtet worden, da die Güterzüge vorläufig direct bis Frankfurt und, nach einstiger Ausführung der Strecke Cüstrin-Berlin, bis Berlin durchgehen sollen; dagegen ist die Anlage des Güterschuppens für eine zukünftige Vergröſserung berechnet, weil anzunehmen ist, daſs der Stapelplatz der von Stettin stromaufwärts gehenden Oderschifffahrt, des höchst ungünstigen Fahrwassers zwischen Cüstrin und Frankfurt halber, nach Cüstrin verlegen wird. Das Empfangsgebäude, sowie die übrigen dortigen Hochbauten, liegen im Bereich der Festung und muſsten, der fortificatorischen Bestimmung gemäſs, in Fachwerk ausgeführt werden. Die Führung der Eisenbahn durch die Festung bedingt vielfache und ausgedehnte Erhöhungen und Veränderungen der Festungs-Anlagen, über welche die Verhandlungen der Behörden noch nicht geschlossen sind.

Bahnhof Frankfurt. Die Strecke Cüstrin-Frankfurt ist, in Betracht der voraussichtlichen Erbauung der Strecke Cüstrin-Berlin, als Zweigbahn der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn behandelt, und demzufolge das Geleise in den schon bestehenden Bahnhof Frankfurt von Westen nach Osten eingeführt, so daſs sich für die Züge von Cüstrin nach Berlin in Frankfurt eine Kopfstation bildet. Von einer directen Einführung der Cüstriner Bahn in die Niederschlesische in der Richtung nach Berlin, wie solches früher durch einen Zweigarm von dem nahe bei Frankfurt liegenden Cliestow projectirt war, ist Abstand genommen worden.

Das Empfangsgebäude der Niederschlesischen Bahn wird für die Cüstriner Bahn mitbenutzt; ebenso wird der Güterverkehr beider Bahnen in Frankfurt vereinigt, nachdem die betreffenden Anlagen durch bedeutende Vermehrung der Geleise vergröſsert worden sind.

In dem neu erbauten Locomotivschuppen finden 14 Maschinen der neuen Bahnstrecke Raum. Zur Aufstellung der voraussichtlich sehr bedeutenden Wagenzüge des östlichen Verkehrs sind von Frankfurt aus bis zur Fürstenwalder Straſse mehrere, 150 Ruthen lange Parallel-Geleise angelegt worden, welche auſserdem die Zugänge zu Wagen-, Revisions- und Coaksschuppen vermitteln.

Die Bahnhöfe Driesen, Friedeberg, Zantoch, Vietz, Podelzig und Lebus (auf Blatt Y im Text), sind unter-

geordneter Natur und dienen mehr dem Lokalverkehr der meist dicht bevölkerten Umgegend. Sie sind alle für die Kreuzung von 150 Ruthen langen Güterzügen eingerichtet und erhalten außer einem Empfangsgebäude einen Güterschuppen, eine Viehrampe und meistens eine Wasser- und Coaksstation. Wo die Oertlichkeit es erlaubte, liegt der Güterschuppen dem Empfangsgebäude gegenüber an dem vierten Parallelstrange, jedoch ist der dritte Parallelstrang vorläufig überall fortgelassen und dessen Anlage dem zukünftigen Bedürfnisse vorbehalten.

Die Haltestellen Alt-Carbe, Gorkow, Düringshof, Doellens-Radung und Tamsel sind möglichst einfach ausgestattet.

Betriebsmittel.

Die neu beschafften Betriebsmittel bilden die durch die Eröffnung der neuen Linie nothwendigen Ergänzungen der bisherigen Betriebsmittel der Ostbahn.

Es sind neu beschafft worden:

- 5 Stück Schnellzugmaschinen,
- 8 Stück Personenzugmaschinen,
- 10 Stück gekuppelte Güterzugmaschinen nebst den Tendern und Reservestücken; ferner
- 10 Gepäckwagen mit Bremsen,
- 7 Personenwagen II. und III. Klasse mit Bremsen und bedeckten Schaffnersitzen,
- 150 vierrädrige bedeckte Güterwagen mit Achsen zu 75 Ctr. Netto-Tragfähigkeit, (hiervon 40 Wagen mit Bremsen).
- 20 Güterwagen zu diversen Zwecken (Viehwagen, Langholzwagen, Pferdewagen, Gänsewagen),
- 35 Reserveachsen und Federn.

Kosten.

Trotz der außergewöhnlich kurzen Zeit von nur 18 Monaten, in welcher die 18 Meilen lange Bahn gebaut werden mußte, und der an einzelnen Stellen vorgekommenen sehr bedeutenden Arbeiten, wodurch bei dem plötzlichen massenhaften Bedarf die Preise der Baumaterialien und das Arbeitslohn sehr gesteigert wurden, und trotzdem mehrere nicht vorgesehene Bau-Anlagen ausgeführt worden sind, wird die Anschlagssumme von 6940562 Thlrn., oder von 385600 Thlrn. pro Meile, voraussichtlich nicht überschritten werden.

In Bezug auf die Bauwerke der Kreuz-Cüstrin-Frankfurter Eisenbahn wird, neben den Zeichnungen auf Blatt 52 bis 55 im Atlas und auf Blatt X und Y im Text, noch auszugsweise Nachstehendes mitgetheilt:

Die eisernen Ueberbrückungen.

Die Ausarbeitung der Entwürfe zu den Eisen-Constructionen ging von folgenden Grundsätzen aus:

a) Bei allen tragenden Theilen ist Gußeisen stets vermieden, und ausschließlich Schmiedeeisen verwendet worden.

b) Bei denjenigen Brücken, wo eiserne Querträger erforderlich wurden, liegen die Schienen auf Langschwellen; bei denjenigen, wo hölzerne Querschwellen eingeführt werden konnten, sind diese gewählt worden.

c) Die Festigkeit der Eisen-Construction ist so normirt worden, daß bei der größtmöglichsten Belastung (d. h. bei der ungünstigsten Stellung einer, bezüglich mehrerer Locomotiven der schwersten Art) das Eisen nicht mehr als mit 10000 Pfd. pro □Zoll des Querschnitts belastet wird.

d) Bei doppelgeleisigen Brücken ist jedes Geleis von dem nebenliegenden vollständig gesondert und durch eine eigene Brücken-Construction, welche ohne Verbindung mit der nebenliegenden auf den Pfeilern liegt, unterstützt.

Die bei der Kreuz-Cüstrin-Frankfurter Eisenbahn zu überbrückenden Oeffnungen hatten die lichten Weiten:

2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 14, 15, 18, 20, 25, 28, 44, 50½, 55, 58, 72, 74, 76, 78 Fuß;

außerdem sind in der Oder- und Warthe-Brücke bei Cüstrin je 2 mit Dreh-Brücken überspannte Oeffnungen von 34 Fuß und 32 Fuß, und von 30 Fuß und 30 Fuß lichter Weite.

Die Ueberschreitung von 2 Fuß weiten Oeffnungen erfordert keine besonderen Constructionen, die Querschwellen liegen auf den Stirnmauern und die Eisenbahnschienen überdecken ohne Weiteres den Zwischenraum.

Bei Lichtweiten von 4, 5, 6 Fuß (vergl. die Zeichnungen auf Blatt 53) liegt die Bahn auf Querschwellen, welche, um die Planumsbreite über die Oeffnung für Fußgänger überschreitbar zu machen, hier 13 Fuß lang sind; sie ruhen auf je drei Doppelschienenträgern vom Profil der Fahrschienen der Kreuz-Cüstrin-Frankfurter Bahn, die ihrerseits durch gußeiserne Schienenstühle mit einer auf der Stirnmauer liegenden Querschwelle verbunden sind. Um diese drei Doppelschienenträger gleichmäßig tragen zu lassen, ist es erforderlich, daß dieselben bei der allgemein eingeführten Spurweite von 4 Fuß 6½ Zoll in Entfernungen von 3 Fuß 1 Zoll von Mitte zu Mitte liegen.

Diese Construction ist offenbar die billigste, welche man anwenden kann, sie ist jedoch nur bis zur lichten Weite von 6 Fuß anwendbar. Bei größeren Weiten werden vier und mehr Doppelschienenträger erforderlich, und die gleichmäßige Vertheilung der Last des darüber fahrenden Zuges möchte vielfachen Schwierigkeiten unterworfen sein; jedenfalls muß es als gefährlich angesehen werden, als Unterbau eine viertheilige Construction einzuführen, die in ihrer Gesammtheit die nöthige Tragfähigkeit besitzt, die aber zerstört werden kann, wenn durch Zufälligkeiten, wie ungenaue Arbeit, Versackungen etc., einzelne Träger außer Thätigkeit treten. Aus diesem Grunde ist auch die Anordnung von mehr als drei Trägern unter einem Geleise vom Hohen Ministerio untersagt worden.

Bei den Lichtweiten von 7 bis 20 Fuß sind nur zwei Träger für jedes Geleis eingeführt worden und zwar in einer Entfernung von 7 Fuß von einander, weil dabei noch die Anwendung hölzerner, nicht übermäßig starker Querschwellen, auf denen die Schienen ruhen, zulässig ist. Brücken von diesen Spannweiten dienen meist zu Wege-Unterführungen, bei denen die Höhe über der Fahrstraße sehr beschränkt ist, und wo es darauf ankommt, die Eisen-Construction möglichst wenig unter die Schienen zu senken. Um dieser Bedingung zu genügen, sind die 12 Zoll hohen Querschwellen durch die Tragwände gesteckt und mit denselben seitlich verbolzt worden; sie sind so lang, daß sie einen Belag von der Breite des Planums aufnehmen. Die Gurtungen der Träger sind aus Eckeisen und Platten gebildet, und bei den Brücken von 7, 8, 9 Fuß lichter Weite (Blatt 53) durch ein Gittersystem, bei den Oeffnungen von 12 bis 20 Fuß (Blatt 52) jedoch durch ⅜ Zoll starke Platten verbunden. Horizontal- und Vertical-Verstrebungen, sowie die angebolzten Querschwellen, geben den Brücken eine gehörige Seitensteifigkeit.

Die Gitter, bezüglich die Platten, zwischen beiden Gurtungen tragen direct zur Vermehrung der Tragfähigkeit der Construction nicht bei, sondern sind lediglich dazu nothwendig, die Spannungen in den Gurtungen zu übertragen.

Die Gewichte des Schmiedeeisens vorbenannter Construction sind:

1) für eine Brücke von 7 Fuſs lichter Weite 1691 Pfd.
2) " " " " 8 " " " 1762 "
3) " " " " 9 " " " 2001 "
4) " " " " 12 " " " 4933 "
5) " " " " 14 " " " 5421 "
6) " " " " 15 " " " 5633 "
7) " " " " 18 " " " 7704 "
8) " " " " 20 " " " 8413 "

Uebersteigt die lichte Weite einer Brücke das Maaſs von 20 Fuſs, so zeigt das zuletzt beschriebene System den Uebelstand, daſs die Gurtungen zu schwer werden, und daſs die obere Gurtung die Oberkante der Schienen zu sehr überragt und besonders, daſs bei der constanten 7 Fuſs groſsen Entfernung beider Hauptträger von einander die Seitensteifigkeit der Brücke zu gering wird. Für diesen Fall ist das System geändert worden. Die beiden Hauptträger sind so weit von einander entfernt worden, daſs das lichte Maaſs zwischen den Gurtungen 13 Fuſs wird; von 6 zu 6 Fuſs sind die Hauptträger durch eiserne Querträger verbunden, auf denen 12 Zoll breite, 13 Zoll hohe hölzerne Langschwellen ruhen, welche die Fahrschienen tragen. Der Raum zwischen den Hauptträgern ist ausgebohlt worden. Dasselbe System ist für alle Brücken von gröſserer Spannweite beibehalten worden. Das Hinzukommen der eisernen Querträger vermehrt die Kosten sehr bedeutend, da ein jeder Querträger so bemessen sein muſs, daſs er im Stande ist, den ganzen Druck der schwersten Achse einer Schnellzugmaschine (330 Ctr.) zu tragen. Die Querträger sind aber in diesen Fällen nicht zu vermeiden. Zu den Hauptträgern sind durchgängig Gitterträger genommen worden, deren Gurtungen aus je 2 Eckeisen mit aufgenieteten Platten, und deren Gitter aus ½ Zoll starken Stäben bestehen.

Zur möglichsten Verminderung der Kosten verändert sich der Querschnitt der Gurtungen in demselben Gitterträger, der Inanspruchnahme folgend, gleichwie die Breite der Gitterstäbe in demselben Träger von der Mitte der Oeffnung nach den Auflagern hin zunimmt.

Bei den Trägern von 25 und 28 Fuſs lichter Weite (Blatt 54) bestehen die Gurtungen aus 2 Eckeisen von 3 Zoll Seitenlänge und 11¼ Pfd. pro lfd. Fuſs wiegend, und aus Gurtungsplatten von 7 Zoll Breite; bei den Trägern von gröſseren Lichtweiten (44, 50¼, 55, 58, 72, 74, 76, 78 Fuſs,) war es vortheilhafter, zu den Gurtungen Eckeisen von 4 Zoll Seitenlänge, 15¼ Pfd. pro lfd. Fuſs wiegend, und Gurtungsplatten von 9 Zoll Breite zu nehmen. Bei den Brücken von 72 bis 78 Fuſs lichter Weite (Blatt 54) nehmen die Gurtungsplatten in der Mitte der Spannweite die Breite von 12 Zoll an, um zu vermeiden, daſs durch Aufeinanderschichten mehrerer Platten von geringerer Breite die Nietlöcher zu lang werden, um durch die eingetriebenen Niete vollständig ausgefüllt zu werden. Die einzelnen Längen der Gurtungsplatten sind nicht an einander geschweiſst, sondern die Stoſsfugen derselben werden durch Deckplatten überdeckt. Die Gröſse der Deckplatten ist so bemessen, daſs der Querschnitt derselben sowohl als die Schnittflächen der Verbindungsniete bei vorausgesetzter Trennung um einige Procent gröſser sind, als der Querschnitt der zu verbindenden Eisenstücke. Die Maschen der Gitterwände messen in der Diagonale 18 Zoll, so daſs je 4 Maschen zwischen zwei Querträger fallen; dieses Maaſs ist deshalb gewählt worden, weil die Rechnung hierfür Gitterstäbe von 3 bis 4 Zoll Breite und ¾ Zoll Stärke ergiebt, die noch vollständig durch einen ¾ Zoll und bezüglich 1 Zoll starken Niet mit den Gurtungseckeisen verbunden werden können. Jedoch ist es hierbei durchaus erforderlich, daſs niemals der Kreuzpunkt zweier Gitterstäbe und die Befestigungspunkte derselben mit den Gurtungen zusammenfallen, weil sonst der Befestigungs-Niet, den doppelten Anforderungen unterworfen, zu schwach geworden wäre. Diese Grundsätze sind in den Entwürfen durchgängig festgehalten worden.

Zur senkrechten Aufsteifung der Gitterwände schlieſsen die Querträger mit Platten und senkrechten Eckeisen an die Gitterwand und sind mit kräftigen, aus je zwei Eckeisen und einem Stabe zusammengesetzten auſsenliegenden Stützen vernietet. Ueber den Endauflagern ist die Steifigkeit der Wand durch Einschaltungen von Platten statt der Gitterstäbe und durch Wiederholung der obengedachten Stützen wesentlich vergröſsert. Ein System von horizontal liegenden Strebestangen, welche an der untern Seite mit den Querträgern verbunden sind, sichern die Brücken gegen Seitenschwankungen. Es ist dabei die Vorsicht gebraucht worden, diese Stangen vor dem Nieten etwas zu erwärmen, so daſs sie stets angespannt sein müssen.

Bei Aufstellung der Entwürfe zu den eisernen Ueberbrückungen der bei der Kreuz-Cüstrin-Frankfurter Eisenbahn vorkommenden Oeffnungen, welche durch Pfeiler in mehrere neben einander liegende Brückenfelder getheilt sind, ist die Frage zur Untersuchung gekommen, ob es vortheilhafter sei, die einzelnen Felder durch einfache Brücken, oder je zwei neben einander liegende Felder durch zusammenhängende Constructionen zu überspannen. Man hat sich für die erstere Art entschieden, und es sind folgende Betrachtungen dabei maaſsgebend gewesen: Innerhalb der hier vorkommenden Spannweiten (bis zu 78 Fuſs) übt das Gewicht des Theiles der Gurtungen, welches, der Inanspruchnahme folgend, sich in den verschiedenen Punkten der Brückenträger ändert, einen unwesentlichen Einfluſs auf die Gröſse der Spannungen in den Trägern aus; vielmehr stellen dieselben sich annähernd durch ihr Eigengewicht gleichmäſsig belastet dar, und zwar ist in runder Zahl das Verhältniſs des Eigengewichtes der Construction zur gröſsten zufälligen Belastung:

bei 20 Fuſs lichter Weite 1 : 6,
" 44 " " " 1 : 3,
" 78 " " " 1 : 2.

Nimmt man die Spannung der Gurtungen in der Mitte eines einfachen belasteten Trägers als 1 an, so beträgt, wie eine angestellte Berechnung darthut, die Spannung einer Gurtung eines über 2 Oeffnungen reichenden gekuppelten Trägers, bei derselben Belastung, über dem Mittelpfeiler ebenfalls 1.

Belastet man jedoch nur eine Hälfte des gekuppelten Trägers mit der zufälligen Belastung, so beträgt die Maximal-Spannung der Gurtung (etwa auf ⅓ der Spannweite vom Endauflager ab gerechnet)

bei der Brücke von 20 Fuſs lichter Weite 0,10,
" " " " 44 " " " 0,31,
" " " " 78 " " " 0,40;

den Spannungen entsprechend müssen die Gurtungen wachsen.

Während also bei dem einfachen Träger die Gurtungen auf den Auflagern, von der praktisch ausführbaren geringsten Stärke anfangend, bis auf 1 wachsen müſsten, würden bei dem gekuppelten Träger die Gurtungen bis auf 0,7 wachsen, diese Gröſse schon bei ⅓ der lichten Weite erreichen und über dem Mittelauflager bis auf 1 zunehmen.

Bei den hier in Betracht gezogenen geringen Spannweiten wird es wohl schwer ausführbar sein, die Stärke 0,7 wieder abnehmen zu lassen, ehe sie bis auf 1 zunimmt.

So übersieht es sich leicht, daſs hier durch das Zusammenkuppeln je zweier Oeffnungen ein Ersparen an Material nicht erzielt worden wäre. Auch ist nicht zu verkennen, daſs,

je kleiner die zu überspannenden Oeffnungen sind, um so grösser die Gefahr wird, dafs bei ungenauer Arbeit oder bei denkbaren kleinen Veränderungen in der Höhenlage der Pfeiler die Spannungen der Gurtungen so vergröfsert werden, dafs ihre Stärke unzureichend wird.

Bei gröfseren Spannweiten ändern sich die Verhältnisse wesentlich, und es tritt der Vortheil der gekuppelten Träger deutlich hervor. Es werden dann die Spannungen, welche durch das Eigengewicht der Construction erzeugt werden, überwiegend, und die statischen Momente der Gewichte werden bei den gekuppelten Trägern geringer, die Gurtungen können schwacher sein, als bei den einfachen, und machen die erstere Construction billiger.

Die Grenze, bei welcher die eine oder andere Constructions-Art billiger ist, wird etwa bei 100 Fufs Spannweite liegen.

Die Brückenträger der Kreuz-Cüstrin-Frankfurter Eisenbahn sind jedesmal an einem Ende mit dem Brückenpfeiler fest verbunden, am andern jedoch verschiebbar, damit der Längendifferenz, welche aus dem Temperaturwechsel entspringt, Rechnung getragen werden kann.

Bei Spannweiten unter 50 Fufs ist dieses verschiebbare Auflager nur durch eine gehobelte gufseiserne Platte gebildet, welche mit dem Pfeiler verankert ist, bei gröfseren Spannweiten jedoch ist das bewegliche Ende auf ein System von gufseisernen Rollen gelegt, um die Reibung möglichst zu ermäfsigen.

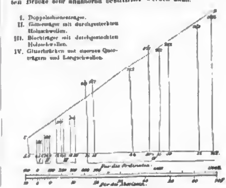
Die solcherweise construirten Brücken wiegen im Schmiedeeisen pro Oeffnung

von 25 Fufs Lichtweite,	30 Fufs Trägerlänge:	19284	Pfund,
„ 28 „ „	34 „ „	22673	„
„ 44 „ „	51 „ „	36043	„
„ 50½ „ „	60½ „ „	56472	„
„ 53 „ „	62 „ „	57187	„
„ 59 „ „	69 „ „	67780	„
„ 72 „ „	79 „ „	91044	„
„ 79 „ „	87 „ „	107174	„

Berechnet man nach den vorstehenden Angaben das Schmiedeeisengewicht der Constructionen pro laufenden Fufs der Länge, indem man die Gesammtgewichte für eine Oeffnung durch die Länge der Träger dividirt, so erhält man folgende Tabelle:

Spannweite im Lichten. Fufs.	Constructionsart.	Gewicht des Schmiedeeisens der Brücken-Construction für 1 Geleis pro laufend. Fufs. Pfund.
4. 5. 6	Doppelschienenträger	133
7, 8, 9	Gitterträger mit durchgesteckten Querschwellen	166
12, 14, 15	Blechträger mit durchgesteckten Querschwellen	308
18, 20	Desgl.	340
25	Gitterträger mit eisernen Querträgern	643
28	Desgl.	667
44	Desgl.	763
50½	Desgl.	933
53	Desgl.	922
59	Desgl.	981
72	Desgl.	1152
79	Desgl.	1232
366 (Dirschauer Weichselbrücke)	Desgl.	5000

Trägt man, wie nachstehend dargestellt, auf die Linie AB die lichten Spannweiten als Abscissen, und normal darauf die Gewichte pro lfd. Fufs der Brücken-Construction für ein Geleis als Ordinaten auf, so bestimmen letztere eine gerade Linie CD, aus der leicht für jede beliebige Spannweite im Voraus das Gewicht einer nach ähnlichen Grundsätzen construirten Brücke sehr annähernd bestimmt werden kann.



In algebraischer Formel drückt sich dasselbe aus, wenn W das Gewicht in Pfunden der Construction für ein Geleis, und x die lichte Spannweite in Fufsen bezeichnet, durch die Formel

$$W = 14{,}18 \, . \, x + 140.$$

Bei den lichten Weiten von 4 bis 20 Fufs, bei denen die eisernen Querträger durch Holzschwellen ersetzt werden konnten, erreicht das wirkliche Gewicht die Gröfse nicht, welche die Formel ergiebt. Dagegen wird diese Gröfse von den Brücken von 25 und 28 Fufs lichter Weite überschritten, weil hier plötzlich die schweren Querträger auftreten und die Gurtungen, der geringen Länge halber, nicht füglich in den Stärken veränderlich sein konnten.

Auch ist das Gewicht der 50½ Fufs weiten Brücke (über die Seitenöffnungen des Viaducts zu Kunersdorf) verhältnifsmäfsig zu grofs, weil hier die Gitterwände mit den Gitterwänden der 59 Fufs weiten Mittelöffnung gleiche Höhe haben mufsten.

Bei der Bestimmung der Dimensionen der Eisen-Constructionen sind die Stärken so gewählt worden, dafs für jeden Punkt der Träger das statische Moment der äufseren Kräfte für den Fall der gröfsten Belastung (das Biegungsmoment) möglichst gleich ist dem Momente der inneren Kräfte (dem Widerstandsmomente), welches bei einer Maximalspannung von 10000 Pfd. pro □Zoll des Eisenquerschnitts in den Trägern erzeugt wird. Für die gröfste Belastung ist ein Zug der schwersten Locomotiven angenommen und dabei die Angaben aus „Weishaupt's Untersuchungen über die Tragfähigkeit der Eisenbahnschienen“ zu Grunde gelegt worden.

Zur Bestimmung der Widerstandsmomente dienen bekannte Formeln.

In den nachstehend mitgetheilten Berechnungen sind sämmtliche Längenmafse in Zollen, sämmtliche Gewichte in Pfunden ausgedrückt.

Durchgehend sind folgende Bezeichnungen eingeführt worden:

$\Sigma\, pl$ = Biegungsmoment,

E = Elasticitätsmodulus des Eisens (28000000 Pfd.).

ϱ = Krümmungshalbmesser der elastischen Curve,

$\iota = \int d\varepsilon f u^2 du$ in Bezug auf die neutrale Axe,

$N = Sd^2 + \iota$ dasselbe Integral in Bezug auf eine um d von der neutralen Axe entfernte parallele Linie,

S = Querschnitt in Quadratzollen,

d = Schwerpunktsabstand von der neutralen Axe,

T = gröfste Entfernung eines Punktes des Querschnitts von der neutralen Axe,

t = Spannung eines Gitterstabes in Pfunden,

Q = Spannung einer Gurtung in Pfunden,

Θ = Spannung in einer Gurtung eines Trägers in Pfunden, und

α = Winkel des Gitterstabes mit einer Gurtung.

Die Dimensionen der Gitterstäbe sind so bestimmt, dafs sie im Stande sind, die Differenzen der Spannungen der Gurtung von dem Angriffspunkte eines Stabes zum andern zu übertragen, jedoch ist bei denselben mit Rücksicht darauf, dafs durch Ungenauigkeit der Arbeit leicht einzelne Stäbe theilweise entlastet werden können, die Grenze der Anstrengung nur bis auf 7000 Pfd. pro □Zoll normirt.

Die Drehbrücken zu Cüstrin sind für zwei Geleise erbaut, weil eine spätere Herstellung des zweiten Geleises nach eröffnetem Betrieb ohne Unterbrechung der Flufsschifffahrt nicht leicht ausführbar sein würde. Bei Bestimmung der Eisenstärken für die Träger dieser Brücken sind die verschiedenen Lagen derselben, ob sie ausgeschwenkt ist, oder nicht, in Rechnung gezogen worden.

Die Gitterbrücke über die Drage.

Erläuterungs-Bericht.

Die Drage-Brücke (auf Blatt 52 und 54) überspannt mittelst Gitterträger zwei Oeffnungen, deren lichte Entfernung im Mauerwerk 55 Fufs beträgt, so dafs, aufser zwei Landpfeilern, ein Mittelpfeiler von 7 Fufs Stärke angeordnet ist. Jede Oeffnung ist für sich und unabhängig von der andern überbrückt, und stehen die Eisen-Constructionen der beiden Oeffnungen in keiner Verbindung mit einander. Die Schienen auf der Brücke ruhen auf Langschwellen von 13 Zoll Höhe und 12 Zoll Breite, letztere in Entfernungen von je 6 Fufs 1½ Zoll von Mitte zu Mitte auf eisernen Querträgern, die wieder mit den beiden Gitterträgern, welche die Brücken-Oeffnungen überspannen, verbunden sind. In der Höhe der Schienenunterkante liegt ein zweizölliger Bohlenbelag, der durch leichte hölzerne Querschwellen getragen wird.

Die Gitterträger ruhen auf dem Mittelpfeiler unverrückbar, auf den Langpfeilern hingegen, zur Ausgleichung der Längendifferenzen, auf Rollensystemen.

Die Gitterträger bestehen aus einem System von Gitterstäben, die oben und unten von je zwei Eckeisen, von 4 Zoll Seite und 15,33 Pfd. Gewicht pro lfd. Fufs, eingefafst sind. Mit den Eckeisen sind Deckplatten von 9 Zoll Breite vernietet.

Die ganze Länge der Träger beträgt 62 Fufs, die Höhe derselben, von der Unterkante des unteren bis zur Oberkante des oberen Eckeisens gemessen, ist 6 Fufs.

An der oberen Seite der Träger sind die Deckplatten folgendermaafsen angeordnet:

Den Eckeisen zunächst liegt eine Schicht ⅝zölliger Platten, 9 Zoll breit, in 4 Längen: 16' 7½", 13' ½", 15' 9", 16' 7½"; darüber eine Lage halbzölliger Platten, 9" breit, 18' ½" und 16' 7½" lang, endlich über den mittleren Stöfsen eine Platte, ½" stark, 6' 6" lang.

An der unteren Seite des Trägers sind die Platten dagegen wie folgt vertheilt: Den Eckeisen zunächst liegt eine Schicht ⅝" starker, 9" breiter Platten in 4 Längen: 14' 8½", 17' 8", 14' 11½", 14' 8½"; darunter eine Lage halbzölliger Platten, 9" breit, in den Längen von 16' 6½" und 19' 11½". Endlich unter den mittleren Stöfsen eine Deckplatte, ½" stark, 9" breit, 6' 6" lang.

Die vierzölligen Eckeisen, welche die Platten mit dem Gitter verbinden, bestehen, nach der Längenrichtung der Brücke gemessen, aus je 3 Längen, die wie folgt vertheilt sind:

A) oben 20' 2½" + 28' ½" + 13' 8½"
13' 8½" + 28' ½" + 20' 2½"

B) unten 17' 6½" + 21' 1½" + 23' 3½"
23' 3½" + 21' 1½" + 17' 6½".

Die Stöfse der Eckeisen werden durch Deckwinkel verbunden, deren Lage aus der Zeichnung (Blatt 54) hervorgeht. In einem Träger befinden sich 8 Stück à 3 Fufs 6½ Zoll und 4 Stück à 2 Fufs 6 Zoll Länge. Die Deckwinkel haben ebenfalls ein Gewicht von 15,33 Pfd. pro lfd. Fufs.

Das Gitterwerk besteht an den Auflagern jedes Trägers aus je zwei Eckplatten von circa 52½ Zoll Länge und aus je drei Stäben von 17 Zoll Breite und ½ Zoll Stärke, darauf folgen an jeder Seite 6 Stück 4 Zoll breite, ½ Zoll starke, darauf 6 Stück 3½ Zoll breite, ½ Zoll starke Stäbe; die übrigen 40 Stäbe haben 3 Zoll Breite und ½ Zoll Stärke. Die schräg gemessene Länge jedes Stabes von der stumpfen bis zur spitzen Ecke beträgt nahe 104 Zoll.

Sämmtliche Niete, welche durch die vierzölligen Eckeisen gehen, sind von 1 Zoll Durchmesser, alle übrigen von ¾ Zoll Durchmesser.

Bei Vertheilung der Niete ist darauf gesehen worden, dafs nirgend wo, und besonders dort, wo das Eisen mit seiner absoluten Festigkeit in Anspruch genommen wird, ein senkrechter Niet mit einem horizontalen Niet zusammentrifft.

Die Querträger sind Blechträger, haben eine Gesammthöhe von 15½ Zoll, eine Gesammtlänge von 13 Fufs 8 Zoll. Die senkrechte Platte hat 14½ Zoll Höhe und ½ Zoll Stärke und besteht aus einer Länge; oben und unten ist dieselbe von je zwei Winkeleisen umgurtet und vermittelst letzterer mit einer halbzölligen 6½ Zoll breiten Deckplatte oben und einer ähnlichen unten verbunden.

Das hierbei zu verwendende Eckeisen hat 3 Zoll Seite und wiegt 11,4 Pfd. pro lfd. Fufs. Die Deckplatten sowohl als die Eckeisen bestehen ebenfalls ohne Schweifsung aus einer Länge.

Die unteren Eckeisen der Querträger sind senkrecht in die Höhe gekröpft, schliefsen sich der Form der Gitterwand an und reichen bis scharf unter die horizontale Seite der oberen Eckeisen. Ihnen entsprechen ähnliche Eckeisenstäbe an der äufseren Seite der Gitterwand; sie sind durch ein halbzölliges Futterstück in dieselbe Entfernung wie die Eckeisen der Querträger gebracht und mit letzteren und der Gitterwand durch 4 Stück zöllige und 16 Stück ¾ Zoll starke Niete verbunden.

Sie dienen zur sicheren Befestigung der Querträger und zur Absteifung der Gitterwand. Zu diesem Zwecke sind über dem Querträger noch halbzöllige, schräg zulaufende Platten angebracht, welche durch Eckeisenstücke mit denselben verbunden sind.

Andere Eckeisenstücke dienen zur Aufnahme der hölzernen Querbalken für den Bohlenbelag. Aufserdem befinden sich über den Auflagern angenietete Absteifungen aus je vier Eckeisen in Kreuzform gestellt (╬) ohne Querträger.

An der Unterseite des Querträgers sind auf jeder Seite zwei Hakenbolzen angebracht, die dazu dienen sollen, denselben mit der untern Gurtung der Gitterwände zu verbinden.



ohne durch einen Niet das Eisen zu schwächen. Es wird hierdurch das Zusammentreffen von senkrechten und horizontalen Nieten an derselben Stelle vermieden.

Auf den Querträgern ruhen die gufseisernen Schuhe, zwischen denen die Langschwellen passen. Die Niete unter diesen Schuhen und Schwellen müssen versenkte Köpfe haben. An diesen Stellen sind zur Absteifung der senkrechten Platten je zwei Platten von 6 Zoll Breite, 8½ Zoll Höhe und ½ Zoll Stärke scharf zwischen die Eckeisen des Querträgers eingepafst und dort mit 5 Stück ¾ Zoll starken Nieten angeheftet.

Das Auflager der Brücke ist zweierlei Art, die eine Seite, und zwar auf dem Mittelpfeiler, ist unverrückbar fest, die andere ist beweglich.

Das feste Auflager besteht aus einer zweizölligen, mit Rändern und mit einer quer gegen die Richtung der Brücke laufenden Rippe versehenen gufseisernen Platte. Ihre Oberfläche ist in einem Bogen von $\frac{1}{16}$ Zoll Pfeilhöhe gewölbt. Unter den Trägern liegen je 2 schmiedeeiserne Platten von 1 Zoll Stärke und 9 Zoll Breite, welche mit denselben durch Niete mit versenkten Köpfen verbunden sind und zwischen sich einen Raum für die Querrippe lassen. Die Gufsplatte ist mit dem Meifsel und der Feile möglichst genau abgerichtet, und liegt in dem Haustein durch eine angegossene Nase fest.

Das bewegliche Auflager besteht aus einem gufseisernen Kasten von 2 Zoll Wandstärke; derselbe ist von innen und an der oberen Seite genau auf der Hobelmaschine abgerichtet. Er enthält ein System von 9 Stück gufseisernen Walzen von 4 Zoll Durchmesser, welche auf der Drehbank auf das genaueste von gleicher Stärke abgedreht und polirt sein müssen.

Die Walzen haben angedrehte Zapfen und sind durch einen schmiedeeisernen Ring in gehöriger Entfernung gehalten.

Die seitliche Führung erhält der Träger durch gufseiserne Leisten, welche gehobelt sind und Federn tragen, welche in gehobelte Nuthen des gufseisernen Kastens, mit dem sie verschraubt sind, passen.

Auf den Walzen ruht der Träger durch eine zöllige schmiedeeiserne Platte, 3 Fufs 8 Zoll lang, 9 Zoll breit, welche unten und an den Seiten gehobelt ist; dieselbe läfst durch ein System von Zug- und Druckschrauben ein genaues Ausrichten des Trägers zu. Nach vollendeter Aufstellung desselben ist der Raum zwischen Platte und Träger mit Eisenkitt vollgeschlagen worden.

An der untern Seite der Querträger befindet sich ein Horizontalgitter aus Stäben von 3 Zoll Breite und ½ Zoll Stärke. Jeder Stab fafst die Querträger mit 2 Nieten an jedem Ende, die Nietlöcher sind in den Stäben um ¼ Zoll zu nahe gebohrt, und dieselben waren anzunieten, so dafs von Anfang an eine Spannung in den Stäben erzeugt wird, die zur Seitensteifigkeit der Brücke wesentlich beiträgt.

Nach specieller Gewichts-Berechnung enthält die Brücke:

an Schmiedeeisen	. . . .	57000 Pfd.,
„ Gufseisen	. . . . . .	1500 „
„ Holzwerk	. . . . . .	12000 „
„ Schienen	. . . . . .	3100 „

also überhaupt ein Eigengewicht von 73600 Pfd.; diese auf 62 Fufs = 744 Zoll gleichmäfsig vertheilt angenommen, giebt 98,92 Pfd. oder rund 99 Pfd. Gewicht pro lfd. Zoll der Länge. Für Nietköpfe und Nägel, sowie kleinen Eisenzeug der Schienen, kommen noch pp. 3 Pfd pro lfd. Zoll hinzu, so dafs, als gleichmäfsig vertheilt, p'' mit 99 + 3 = 102 Pfd. in Rechnung gesetzt worden ist.

Statische Berechnung.

Die Drage-Brücke hat 55 Fufs lichte Weite zwischen dem Mauerwerk der Pfeiler. Das Auflager beträgt zu jeder Seite 3½ Fufs; die freitragende Länge ist in der nachstehenden Berechnung bis zu den Mitten der Auflager gedacht worden, also $l = 55 + 3\frac{1}{2} = 58\frac{1}{2}$ Fufs = 702 Zoll.

Die gröfste Belastung erhält die Brücke durch einen Zug der schwersten Locomotiven.

Unter Zugrundelegung der Angabe in „T. Weishaupt's Untersuchungen über die Tragfähigkeit verschiedener Eisenbahnschienen, Cap. V. pag. 24" stellt sich demnach die gröfste Belastung der Brücke folgendermaafsen heraus:

2 × 90 Ctr. = 19800 Pfd. | 3 × 110 Ctr. = 36300 Pfd. | 1 × 70 Ctr. = 7700 Pfd. | 2 × 90 Ctr. = 19800 Pfd. | 3 × 110 Ctr. = 36300 Pfd. | 1 × 70 Ctr. = 7700 Pfd. | 2 × 90 Ctr. = 19800 Pfd. | 3 × 110 Ctr. = 36300 Pfd. | P

Aus dieser Vertheilung der Last bestimmt sich einfach durch Aufstellung der statischen Gleichung $P = 84968$ Pfd.

Das Biegungsmoment dieser Kräfte für die Mitte der freitragenden Länge drückt sich demnach aus:

$$84968 \,.\, 351 - 7700 \,.\, 96 - 19800 \,.\, 192 - 36300 \,.\, 264 = 15699750 \text{ Pfundzoll.}$$

Nehmen wir eine gleichförmig vertheilte Last p an, welche im Stande ist, dasselbe Biegungsmoment in der Mitte der Trägerlänge zu erzeugen, so ist:

$$\tfrac{1}{8} \cdot p' \,.\, l^2 = \tfrac{1}{8}\, p' \,.\, 702^2 = 15699750, \text{ woraus}$$

$p' = 255$ Pfd. pro lfd. Zoll sich ergiebt.

Nach vorstehender Ermittelung fand sich das Eigengewicht der Brücken-Construction $p'' = 102$ Pfd. pro lfd. Zoll, demnach ist das Gewicht, welches überhaupt auf die Biegung der Brücke einwirkt:

$$p = p' + p'' = 255 + 102 = 357 \text{ Pfd. pro lfd. Zoll.}$$

Für einen beliebigen Punkt in der Entfernung x vom Anfange (Mitte des Auflagers) an gerechnet, drückt sich das Biegungsmoment $\Sigma\, pl$ aus:

$$\Sigma\, pl = \frac{p}{2}\,(l\,x - x^2) = \frac{357}{2}\,(702 \,.\, x - x^2) \text{ Pfundzoll.}$$

Nach dieser Formel sind in nachstehender Tabelle unter der Rubrik $\Sigma\, pl$ die Werthe der Biegungsmomente für die verschiedenen Angriffspunkte der Gitterstäbe hergeleitet worden.

Der Querschnitt der Brücke ist verschieden und so gewählt worden, dafs die Widerstandsmomente den Biegungsmomenten entsprechen.

Tabelle der Biegungsmomente.

$$\Sigma\, pl = \frac{p}{2}(lx - x^2) = \frac{357}{2}(702\,.\,x - x^2) \text{ Pfundzoll.}$$

x	$l\,.\,x - x^2$	$\Sigma\, p\, l = \frac{p}{2}(lx - x^2)$ Pfundzoll.	$\Sigma\, p\, l - \Sigma\, p'\, l$	Constante Differenz.	$\frac{S\,.\,d}{e}\cdot\frac{\sqrt{2}}{2}$	$s = (\theta - \theta')\frac{\sqrt{2}}{2}$ = Spannung der Gitterstäbe = $(\Sigma pl - \Sigma p'l) : \frac{S\,.\,d}{e}\cdot\frac{\sqrt{2}}{2}$ Pfund	Dimensionen der Gitterstäbe
0	0	0					
18	12 312	2 197 692	2 197 692	115 668	Querschnitt I mit ½ Zoll starker Deckplatte $\frac{S\,.\,D}{e}\cdot\frac{\sqrt{2}}{2}\Big\vert^{cm} = 0{,}0049744$	10 923	Gitterstäbe durch 17 Zoll breite Platten ersetzt.
36	23 976	4 279 716	2 082 024	115 668		10 348	
54	34 992	6 246 072	1 966 356	115 668		9 773	Gitterstäbe von 3" × ½" = 1½ □ Zoll nutzbarem Querschnitt à 7000 Pfd. = 10500 Pfd.
72	45 360	8 096 760	1 850 688	etc.		9 198	
90	55 080	9 831 780	1 735 020			8 623	
108	64 152	11 451 132	1 619 352			8 048	Gitterstäbe von 3½" × ½" = 1¼ □ Zoll nutzbarem Querschnitt à 7000 Pfd. = 8750 Pfd.
126	72 576	12 954 816	1 503 684			7 473	
144	80 352	14 342 832	1 388 016			6 898	
162	87 480	15 615 180	1 272 348			6 324	
180	93 960	16 771 860	1 156 680			5 749	
198	99 792	17 812 872	1 041 012			5 129	
216	104 976	18 738 216	925 344			4 558	
234	109 512	19 547 892	809 676			3 988	
252	113 400	20 241 900	694 008		Querschnitt II mit ½ Zoll starker Deckplatte $\frac{S\,.\,D}{e}\cdot\frac{\sqrt{2}}{2}\Big\vert^{cm} = 0{,}0049...$	3 418	Gitterstäbe von 3 Zoll Breite und ½ Zoll Stärke haben bei 1 Zoll starkem Nietloche einen nutzbaren Querschnitt von $(3-1)\frac{1}{2} = 1$ □ Zoll, übertragen bei 7000 Pfd. pro □ Zoll eine Spannung von 7000 × 1 = 7000 Pfd.
270	116 640	20 820 240	578 340			2 848	
288	119 232	21 282 912	462 672			2 279	
306	121 176	21 629 916	347 004			1 709	
324	122 472	21 861 252	231 336			1 139	
342	123 120	21 976 920	115 668			569	
351 Max.	123 201	21 991 378	0			0	
360	123 120	21 976 920					
etc.	symmetrisch	symmetrisch	− 115 668 symmetrisch			569 symmetrisch	

Berechnung des Widerstandsmomentes der Construction.

A) Für das anzuwendende Eckeisen von 4 Zoll Seite.

Neutrale Axe.

Bezeichnung.	Ansatz.	S □ Zoll	d	$S\,d$	$S\,d^2$	i	M
Horizont. Schenkel (nach Abzug des Nietloches)	$(4-1)\cdot\frac{7}{12}$	1,750	$4\frac{7}{24} = 4{,}2917$	7,510	32,233	0,050	32,283
senkrecht. Schenkel	$3\frac{5}{12}\cdot\frac{7}{12}$	2,003	$1\frac{17}{24} = 1{,}7083$	3,417	5,665	1,939	7,604
		3,753		10,927		$M =$	39,887
		$d = \frac{10{,}927}{3{,}753}$	$= 2{,}916''$	$S\,d^2$	$= 31{,}841$		

$E = M - S d^2 = 39{,}887 - 31{,}841 = 8{,}046$

B) Für die Gitterbrücke selbst.

Querschnitt I.

Neutrale Axe.

Bezeichnung.	Ansatz	S □Zoll	d	$S\,d$	$S\,d^2$	ϵ	M
Horizontale Platte (nach Abzug von 2 Nietlöchern)	$(9-2)\cdot\frac{3}{4}$	5,250	36,215	190,909	6846,698	0,103	6946,730
2 Eckeisen	2 . 3,18	7,10	34,916	261,013	9142,005	16,193	9158,497
			$\Sigma\,S\,d =$	451,924		$M =$	16105,228

für die ganze Brücke $\epsilon = 4$ $M = 64420,924$

Das Biegungsmoment drückt sich aus:

$$\frac{K}{e}\cdot\epsilon = \frac{T}{D}\cdot\epsilon = \frac{10000}{36,_{75}}\,64420,_{924} = 17529003 \text{ Pfundzoll.}$$

Durch Vergleichung mit den in der vorstehenden Tabelle ausgerechneten Biegungsmomenten $\Sigma\,pl$ ergiebt sich, dafs dieser Querschnitt von $x = 0$ bis 180 Zoll genügt.

Querschnitt II.

Neutrale Axe.

Bezeichnung	Ansatz	S □Zoll.	d	$S\,d$	$S\,d^2$	ϵ	M
Horizontale Platte nach Abzug von 2 Stück zölligen Nieten	$(9-2)\cdot\frac{5}{4}$	8,750	36,625	320,469	11737,169	1,130	11738,301
2 Eckeisen	2 . 3,75	7,500	34,904	261,855	9142,101	16,002	9158,081
			$\Sigma\,S\,d =$	582,324		$M =$	[illegible]

für die ganze Brücke $\epsilon = 4$ $M = 83587,310$.

Das Widerstandsmoment drückt sich demnach aus:

$$\frac{K}{e}\cdot\epsilon = \frac{T}{D}\cdot\epsilon = \frac{10000}{37,_{25}}\;83587,_{310} = 22439023 \text{ Pfundzoll.}$$

Durch Vergleichung dieser Zahl mit den in der vorstehenden Tabelle gefundenen Werthen für das Biegungsmoment $\Sigma\,p\,l$ findet sich, dafs das Widerstandsmoment dieses Querschnitts für das Maximum des Biegungsmomentes ausreicht.

In der Brücken-Construction ist dieser Querschnitt von $x = 180$ Zoll (der Grenze des Querschnitts I mit $\frac{3}{4}$ zölliger Horizontalplatte) an bis zum entsprechenden Punkt am andern Auflager beibehalten worden.

Berechnung der Stärke der Gitterstäbe.

Es ist $t = \left(\frac{\Theta - \Theta'}{2}\right)\frac{1}{\cos\,\alpha}$, oder bei $\alpha = 45°$

$$t = \frac{\Theta - \Theta'}{2}\cdot\sqrt{2} \;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;(1);$$

ferner ist $\Theta = \frac{E}{e}\cdot S\,d$ . . . . (2),

wenn S der Querschnitt einer Gurtung und d der Abstand des Schwerpunkts des Querschnitts derselben von der neutralen Axe ist.

Dabei ist aber

$$\frac{E}{e}\cdot\epsilon = \Sigma\,.\,p\,l, \text{ also } \frac{E}{e} = \frac{\Sigma\,p\,l}{\epsilon},$$

und wenn dieser Werth in Gleichung (2) substituirt wird,

$\Theta = \frac{\Sigma\,p\,l}{\epsilon}\cdot S\,.\,d$, und bei constantem Querschnitt der Gurtung

$$\Theta - \Theta' = (\Sigma\,p\,l - \Sigma'\,p\,l)\cdot\frac{S\,d}{\epsilon};$$

endlich aus Gleichung (1)

$$t = \frac{\Theta - \Theta'}{2}\cdot\sqrt{2} = (\Sigma\,p\,l - \Sigma'\,p\,l)\,\frac{S\,.\,d}{\epsilon}\cdot\frac{\sqrt{2}}{2}.$$

Der Werth $\frac{S\,.\,d}{\epsilon}\cdot\frac{\sqrt{2}}{2}$ ist für die beiden in der Construction angewendeten verschiedenen Querschnitte durch Substitution der früher bei Berechnung der Biegungsmomente gefundenen Werthe wie folgt gefunden worden:

1) für den Querschnitt I mit $\frac{3}{4}$ zölliger Deckplatte

$$\frac{S\,.\,d}{\epsilon}\cdot\frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{\Sigma\,S\,.\,d\,\sqrt{2}}{\epsilon\,.\,2} = \frac{\sqrt{2}}{2}\cdot\frac{452,_{010}}{64420,_{904}} = 0,_{00496106}.$$

2) für den Querschnitt II mit $\frac{5}{4}$ zölliger Deckplatte

$$\frac{S\,.\,d}{\epsilon}\cdot\frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{\Sigma\,S\,d\,\sqrt{2}}{\epsilon\,.\,2} = \frac{\sqrt{2}}{2}\cdot\frac{582,_{221}}{83587,_{310}} = 0,_{0049281}.$$

Diese beiden Werthe sind in die vorstehende Tabelle eingeführt worden und dadurch, wie leicht zu übersehen ist, die Werthe t der Spannungen in den Gitterstäben berechnet worden.

Bei der Bestimmung der Stärke der Stäbe ist der Querschnitt derselben nach Abzug des zu seiner Befestigung erforderlichen Nietloches nur mit 7000 Pfd. pro □Zoll belastet worden, damit bei etwanigen Unregelmäfsigkeiten in der Arbeit, wodurch einzelne Stäbe stärker in Anspruch genommen werden, die Festigkeitsgrenze nicht überschritten werde. In dieser Tabelle ist die Vertheilung der Gitterstäbe nach deren Stärke vermerkt.

Querträger zwischen den Tragwänden.

a) Biegungsmoment.

Sie liegen in Entfernungen von 6 Fufs aus einander, 12 Fufs frei, von Mitte zu Mitte 14 Fufs. Der ungünstigste Fall ist derjenige, wenn die Treibachse über einem Querträger steht, jedes Rad mit 165 Ctr. belastet.

$P = 18150$ Pfd. $\quad P = 18150$ Pfd.
$P' = 750$ Pfd. $\quad P' = 750$ Pfd.

Moment für einen Punkt zwischen a und b.

Moment $= P\,.\,(g + a) - P\,a = P\,.\,g$.

$g = \frac{168 - 57}{2} = 55,_5''$; deshalb

Moment $= P\,.\,g = 18150\,.\,55,_5 =$ 1007325 Pfundzoll.

Hiezu kommt der Belag (Schwellen etc.), welcher fast ganz in den Punkten a und b concentrirt ist, pro laufend. Fufs Bahn $=$ 250 Pfd., also für

$P' = \frac{6}{2}\,250 = 750$ Pfd., demnach

$P'\,.\,g = 750\,.\,55,_5 =$ 41625 "

Im Ganzen Biegungsmoment: 1048950 Pfundzoll.

b) Widerstandsmoment.

Bezeichnung	Ansatz	S □Zoll	d	Sd	Sd^2	s	M
Obere Platte	$6\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}$	3,[illegible]	7,[illegible]	23,[illegible]	166,[illegible]	0,[illegible]	166,[illegible]
2 Eckeisen	2 . 2,[illegible]	5,[illegible]	6,[illegible]	34,[illegible]	210,[illegible]	3,[illegible]	223,[illegible]
senkrechte Wand	$7\frac{3}{8}\cdot\frac{1}{2}$	3,[illegible]	3,[illegible]	13,[illegible]	50,[illegible]	Im Ganzen $\frac{s\,d^2\cdot 4}{3}$	66,[illegible]
		12,[illegible]					
Für den ganzen Querschnitt		24850					479,[illegible]
ab 4 Niete à $\frac{7}{8}$ Zoll 2 oben 2 unten	$4\cdot\frac{7}{8}\cdot\frac{1}{2}$	1,[illegible]	7,[illegible]	13,[illegible]	101,[illegible]	0,[illegible]	958,[illegible]
							101,[illegible]
bleibt	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . . s =	856,[illegible]

$\frac{T}{D}$ · Widerstandsmoment $= \frac{10000}{7\frac{1}{2}}$ · 856,[illegible] = 1067400 Pfundzoll

Das Widerstandsmoment reicht demnach für das gröfste Biegungsmoment aus.

Ueberbrückung einer Oeffnung von 20 Fufs Lichtmaafs (Blatt 53), 2 Träger mit durchbrochenen Wänden und zwischenliegenden Geleisen.

Gewichts-Berechnung.

Anzahl	Benennung der Gegenstände	Abmessungen lang	breit	hoch	Cub.-Zoll	Gewicht Pfd.
	1) Beide Träger.					
	Platten an den Wänden 2' 0" + 1' 10" + 2' 0" + 1' 10" + 2' 0" + 1' 11" + 1' 11" + 1' 10" + 2' 6" + 2' 8" + 1' 11" + 1' 11" 1' 11" + 1' 10" + 2' 0" + 1' 10" + 1' 11" + 2' 0", im Ganzen	30' 8"	3' 1"	$\frac{1}{2}$"	5500	
16	Platten unter den Querschwellen	16 × 16"	6"	$\frac{1}{2}$"	480	
4	Gurtungsplatten	4 × 20'	$6\frac{1}{4}$"	$\frac{1}{2}$"	3000	
	Summa Cub.-Zoll	. . .	. . . .	. . . .	8980	
					à 0,[illegible] Pfd.	= 2005
8	äufserste Eckeisen 8 × 25" =	200'				
8	innere „ 8 × 23' 11"	191' 4"				
16	senkrechte Eckeisen an den Enden 16 × 2'	32'				
16	„ „ neben den Querschwellen 16 × 1' 1"	17' 4"				
	Summa lfd. Fufs	440$\frac{1}{3}$'	à 9 Pfd.	. . . .	. . . .	3966
	Summa Gewicht beider Träger	. . .	. . . .	. . . .	. . . .	6971
	2) Querverbindungen.					
	a) An den Enden.					
2	senkrechte Platten . . . 2 ×	6' $11\frac{1}{2}$"	1' $4\frac{1}{2}$"	$\frac{1}{2}$"	1033,[illegible]	
4	Eckeisen à 6' $11\frac{1}{2}$" =	27' 10"	à 9 Pfd.		à 0,[illegible] Pfd.	= 304
	Summa, die beiden Querverbindungen an den Enden	. . .	. . . .	. . . .	. . . .	250
						554
	b) In der Mitte.					
4	Eckeisen 4 × $8\frac{1}{2}$' =	$34\frac{2}{3}$'	à 9 Pfd.	. . . .	. . . .	312
	c) Horizontal-Verstrebung.					
8	Horizontalstäbe 4 × 11" + 4 × 9' 7" . . . =	$82\frac{2}{3}$'	3"	$\frac{1}{2}$"	1492	
2	Horizontal-Eckeisen 2 × 7' $6\frac{1}{2}$" =	15[illegible]'	à 9 Pfd.		à 0,[illegible] Pfd.	= 436
	Summa Horizontal-Verstrebung	. . .	. . . .	. . . .	. . . .	136
						572
	3) Eine Auflagerplatte.					
	$31\times 10\times 1\frac{1}{2} + 2\cdot 31\cdot 1\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2} + 10\times\frac{2+1}{2}\times 3 =$	. . .	. . . .	. . . .	684	
					à 0,[illegible] Pfd.	190

Wiederholung

Pos.	Anzahl	Benennung der Gegenstände		Gewicht, Pfd
		A) Schmiedeeisen		
1	2	Träger	.	6871
2	2	Querverbindungen am Ende		654
3	4	„ in der Mitte .		312
4		Horizontal-Verstrebung .	.	572
5		Bolzen:		
	4 . 8 = 32	Bolzen durch die Schwellen, ⅞" stark, zw. Kopf und Mutter 9⅝" lang, à 2 Pfd = ...	64 Pfd	
	20	Bolzen durch Quer- und Saumschwellen, ⅞" stark, zw. Kopf und Mutter 9¼" lang, à 2 Pfd. . .	40 „	
				104
		Summa Schmiedeeisen für d. Brücke	.	8413
		B) Gufseisen		
6	4	Auflagerplatten à 190 Pfd	.	760
		C) Holzwerk.		
	8	Querschwellen 9" breit, 12" hoch, 13' lang, = 13 ¾ . 1 . 8 . =	78 Cub.-F.	
	2	Saumschwellen 6" breit, 6" hoch, 27½' lang = 2 . ½ . ½ . 27½ = .	13¾ „	
		Bohlenbelag 6 . 8½" + 2 . 9" + 5 . 10½" breit, 27½' lang 2" stark	45½ „	
			137 C.-F.	
		à 45 Pfd =		6165
		D) Schienen		
		2 . 25 . 25	.	1250

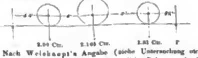
Statische Berechnung

Nach vorstehender specieller Berechnung beträgt das Eigengewicht der Brücke, welches auf Biegung wirkt,

A) Schmiedeeisen	8413	Pfd.
B) Gufseisen	760	„
C) Holz	6165	„
D) Schienen	1250	„
in Summa	15828	Pfd.,

welches, bei Annahme gleichmäfsiger Vertheilung über die ganze Länge von 12 . 25 = 300 Zoll, $p = \frac{15828}{300} = 53$ Pfd. pro lfd. Zoll (für beide Träger) ergiebt.

Die freitragende Länge, von Mitte zu Mitte Auflager gerechnet, ist 20 + 2½ = 22½ Fufs = 270 Zoll.



Nach Weishaupt's Angabe (siehe Untersuchung etc. Cap. V pag. 24) ist die gröfste zufällige Belastung durch die schwerste Maschine ausgedrückt durch die vorstehend skizzirte Stellung der Belastungen; demnach

$$P . 22\tfrac{1}{2} = 180 . 5\tfrac{1}{2} + 330 . 11\tfrac{1}{2} + 70 . 19\tfrac{1}{2},$$ hieraus

$$P = 266{,}98 \text{ Ctr.} = 29358 \text{ Pfd.},$$ und

hiernach das Biegungsmoment der zufälligen Belastung in der Mitte der Träger

$$= 29358 . 135 - (70 . 110 . 96) = 3224130 \text{ Pfundzoll.}$$

Das Biegungsmoment der gleichförmig vertheilten Eigenbelastung für die Mitte der Träger ist gleich:

$$\tfrac{1}{8} p l^2 = \tfrac{1}{8} . 53 . 270^2 = \quad . \quad . \quad 482963 \text{ „}$$

folglich das ganze Biegungsmoment: . . 3707093 Pfundzoll.

Berechnung des Widerstandsmoments der Construction.

Bezeichnung	Ansatz	$S\square''$	d	$S . d$	$S . d^2$	s	M
Obere Platte . .	16½ − 2 × 1⅞ ¼	2,810	12,10	30,101	386,000	0,010	386,136
Oberes Fchleisen	2 . 2,101	4,360	11,460	50,102	573,670	2,000	579,000
Unteres „	2 . 2,101	4,381	7,314	32,770	246,370	3,280	249,620
						$\Sigma M =$	1215,048

Neutrale Axe

für die Brücke $s = 4 . \Sigma M = 4860{,}104$.

Das Widerstandsmoment also bei Annahme einer zulässigen Maximalspannung von 10000 Pfd pro □Zoll

$$\frac{E}{e} . \quad s = \frac{T}{D} . s = \frac{1000}{13} . 4860{,}104 = 3738600 \text{ Pfundzoll.}$$

Dies genügt dem Biegungsmoment vollkommen.

Beschreibung der Kreiselpumpe, welche bei den Gründungs-Arbeiten der Brückenbauten bei Cüstrin angewendet wurde.

Zur sicheren und schnellen Wasserwältigung in den vielen Baugruben zu den Strompfeilern der Oder- und Warthe-Brücken zu Cüstrin wurden durch Dampfmaschinen getriebene Kreiselpumpen benutzt. Pumpe nebst Maschine und Dampfkessel standen, wie durch die Zeichnungen auf Blatt 55 veranschaulicht ist, auf einem Schiffsgefäfse von 2 Fufs 3 Zoll Tiefgang, und konnten mit Leichtigkeit von einem Pfeiler zum anderen gebracht und in Thätigkeit gesetzt werden.

Der Kreisel hat 20 Zoll Durchmesser und 9 strahlenförmige und am äufseren Umfange umgebogene Schaufeln, von denen 3 bis zur Spindel durchgehen, die zwischenliegenden hingegen abnehmend kürzer sind. Die Schaufeln sind mit einem gebogenen kegelförmigen Körper, aus dem sie hervor wachsen, zusammen gegossen. Der Kreisel ist von einem gufseisernen Gehäuse umgeben, in welches unterhalb das Saugerohr, oberhalb das Ausflufsrohr mündet. Am Ausflufsrohre ist zur Aufhebung der kreisförmigen Bewegung des gehobenen Wassers eine Leitschaufel, welche dasselbe zur Ausflufs-Oeffnung führt, angebracht. Das Saugerohr ist 10 Zoll weit und hat innerhalb des Schiffsgefäfses eine Drosselklappe; die Verlängerung desselben ist durch ein Gummirohr verbunden und aus geraden und gebogenen Röhrenstücken, je nach Bedarf,

zusammengesetzt, und endet in ein, durch eine Stopfbüchse verlängerbares sogenanntes Teleskopenrohr, welches am tiefsten Punkte eine nach innen aufschlagende Gummiklappe enthält.

Die Dampfmaschine ist oscillirend, steht mit der Kreiselpumpe auf derselben Grundplatte und überträgt die Bewegung an letztere vermittelst der Schwungradwelle und zweier conischer Räder, so dafs bei jeder Umdrehung der Maschine der Kreisel vier Umdrehungen macht. Die stehende, $2\frac{1}{4}$ Zoll starke Welle des Kreisels läuft auf einem nach der sogenannten Antifrictions-Curve geschweiften Spurzapfen.

Der Dampfkessel, für drei Atmosphären Ueberdruck gebaut, ist von kreisförmigem Querschnitt, von $3\frac{1}{2}$ Fufs Durchmesser bei 12 Fufs Länge, und enthält ein Feuerrohr von 1 Fufs 9 Zoll Durchmesser. Er ist eingemauert, der Rost liegt vor dem Feuerrohr, und die Feuerzüge sind zweimal an dem Kessel entlang in den Schornstein, welcher zwischen Kessel und Maschine liegt, geführt.

Beim Gebrauch wurde das Pumpschiff nahe bei dem Fangedamm festgelegt, der Fangedamm selbst bis auf etwa 1 Fufs über dem Wasserspiegel eingeschnitten, und das Saugerohr mit heberartigem Bogen durch die Oeffnung in die Baugrube gesenkt. Beim Anlassen der Pumpe wird dieselbe durch die Einmündung mit Wasser gefüllt, und erst dann mit der Drehung begonnen. Bei geringer Erhebung des heberartigen Rohres ist es ausreichend, an dem höchsten Punkte desselben ein mit einem Pfropfen verschliefsbares Loch zu bohren, damit die Luft entweichen kann. Bei gröfserer Erhebung wird eine auf dem höchsten Punkte anzubringende Saugpumpe erforderlich. Der Kreisel macht bei 12 Fufs Höhe des gehobenen Wassers circa 220 Umdrehungen per Minute.

Der grofse Vortheil der Kreiselpumpen besteht darin, dafs das Wasser ohne Vermittelung eines Ventils gehoben wird, und dafs mit Leichtigkeit Sand und dergl. gefördert werden, ohne den Gang der Pumpe zu beeinträchtigen. Die Reparaturen werden daher gering, die Reibungswiderstände sehr unbedeutend, und Verluste durch Ungenauigkeiten der Ventile etc., die bei gewöhnlichen Pumpen bei unreinem Wasser sehr bedeutend werden können, finden nicht statt, so dafs die geförderte Wassermenge der verwendeten Kraft sehr nahe entspricht. Bei den erwähnten Abmessungen der Maschine und des Kessels ist demnach der Apparat im Stande, sehr bedeutende Wassermengen zu fördern.

Der Fabrikant der Kreiselpumpe ist Herr L. Schwarzkopff in Berlin.

Berichtigungen.

Jahrg. VII, Seite 384, Zeile 12 v. o. ist, statt 6 Fufs Länge, 8 Fufs Länge zu lesen.
Desgl. „ 386, „ 4 v. o. „ „ 4 Thlr. $4\frac{1}{2}$ Sgr., 5 Thlr. $4\frac{1}{2}$ Sgr. zu lesen.
Jahrg. VIII „ 19, „ 1 v. o. „ „ Rennard, Kennard zu lesen.
Desgl. „ 29, „ 9 v. o. „ „ $s=\frac{Qx(l-x)}{lh}$, $S=\frac{Qx(l-x)}{2lh}$ zu lesen.

Mittheilungen nach amtlichen Quellen.

40ster Baubericht über den Ausbau des Domes zu Cöln.

Nachdem bereits schon im Jahre 1855 die Umfassungsmauern des Lang- und Querschiffs am Dome ringsum vollendet, auch sämmtliche Gewölbgurtbögen daselbst, so wie in der Kreuzvierung eingespannt worden: mufste hierauf die Bauthätigkeit den äufseren Strebepfeilern zugewendet werden. Diese bilden die hauptsächlichsten Bestandtheile der grofsartigen Strebesysteme, welche nach dem Vorbilde des hohen Chores nunmehr am Lang- und Querschiff errichtet werden sollen, um deren Standfähigkeit für die Aufnahme der inneren Wölbungen sicher zu stellen. Ihre Anzahl richtet sich nach derjenigen der Gewölbepfeiler in den Umfassungsmauern, und es befinden sich demnach am hohen Chor 14 Strebesysteme, nämlich 8 mit 4, und 6 mit 2 Bögen, zusammen 44 Bögen. Am Lang- und Querschiff sind dagegen 26 neue Strebesysteme, und zwar: 14 dergleichen à 4 . . . = 56 Bögen
12 dergleichen à 2 . . . = 24 Bögen,
im Ganzen 26 Systeme mit . . . . 80 Bögen,
nebst 18 äufseren und 10 Mittelpfeilern neu zu errichten, aufserdem aber noch 4 alte Pfeiler am Chore zu ergänzen. Der grofse Umfang dieser kunstreichen Strebesysteme nimmt einen bedeutenden Aufwand von Arbeitskräften und Baumaterialien in Anspruch, so dafs die Gesammtkosten zu 776480 Thlrn., und einschliefslich der Bogenanschlüsse an den Umfassungsmauern zu 800000 Thlrn. bereits im Jahre 1842 veranschlagt worden sind. Hieraus erklärt sich die Langwierigkeit der nach den flüssigen Fonds bemessenen Bauthätigkeit. Dieselbe ist während des abgelaufenen Jahres hauptsächlich auf den Fortbau der bereits im Jahre 1856 angefangenen Strebepfeiler gerichtet gewesen.

An der Südseite des Langschiffs wurden die äufseren Strebepfeiler, welche überm Kranzgesimse der Seitenschiffe in grofsem Gliederreichthum mit etagenmäfsigen Aufsätzen organisch aufsteigen, bis zur Mitte der zweiten Etage gefördert; ebenso sind die in kreuzförmiger Grundform angelegten Mittelpfeiler aufgebaut. Für das südliche Querschiff konnten nur die beiden Strebepfeiler und die damit verbundenen Treppengehäuse zu beiden Seiten des grofsen Portalfensters, bis zu dem oberen Spitzbogenwerk der zweiten Etage aufgerichtet werden; dagegen mufsten die übrigen Querschiffspfeiler zurückbleiben, weil die dazu erforderlichen Baugerüste mit den Langschiffsgerüsten collidirt haben würden, und es auch an Raum auf dem Zeichnenboden gebrach, um gleichzeitig mit dem Auftragen der erstgedachten und der übrigen Constructionen vorzuschreiten. Die Gewölbpfeiler nach Osten wurden durch die nöthigen Bogen-Anschlüsse ergänzt, das alte Kranzgesims so wie die Giebelwerke nebst Fialen hergestellt, und in das steinerne Rippenwerk der schon in den Jahren 1828 und 1829 restaurirten Fenster die Glaspanele eingebauen, indem man zu jener Zeit an einen Fortbau nicht dachte und daher die mühevolle Ausarbeitung dieser Spanele so wie die Durchbrechung

der Fensterrosen unterliefs. Weitere Herstellungsarbeiten sind noch an der Ostseite des südlichen Hauptthurmes unternommen und hier namentlich an dem obern Kranzgesimse, so wie an den Fenstergliederungen nebst Rosen, und den überaus reich detaillirten Wimbergen mit Blätterwerk, betrieben worden. In Ermangelung eines Obdaches dieses unvollendeten Thurmgemäuers waren die Steine durch das Eindringen der Nässe in die dort zahlreich vorhandenen Steinfugen sehr zerstört, und ihre Wiederherstellung wird dadurch aufserordentlich umfangreich und mühevoll. Es waren dabei während des ganzen Jahres etwa 20 Steinhauer beschäftigt, und es mufs so damit unausgesetzt fortgefahren werden, weil später, nach Vollendung der Strebebögen, daselbst keine Baugerüste angebracht werden können.

Auf der Nordseite des Doms, welche bekanntlich für Rechnung der Dombau-Vereine ausgebaut wird, sind die neuen Strebepfeiler am Lang- und Querschiff gleichmäfsig wie an der Südseite aufgebaut, auch noch viele Steine in letzteren Wintermonaten in sämmtlichen Bauhütten angehauen worden. Mit Ausnahme der beiden Eckpfeiler nebst Treppengehäusen in der nördlichen Portalfronte, wo der hier angewandte Gliederreichthum gleichmäfsig durchgeführt ist, werden die sämmtlichen Strebepfeiler nach dem Vorbilde der nördlichen Chorpfeiler in vereinfachter Form errichtet.

In Betreff dieser Vereinfachung der architektonischen Formen an der Nordseite hat man verschiedene Motive herzuleiten gesucht. Einige glauben, dafs man die Nordseite weniger hätte schmücken können, als die freiere Südseite, und man deshalb die Vereinfachung beliebt habe; Andere sind der Meinung, dafs die Nordseite später ausgebaut worden und die Vereinfachung der Strebepfeiler wegen mangelnder Baumittel eingetreten sei. Wenngleich der Kostenpunkt etwas für sich hat, so möchte doch dem vorausgeschickten Vordersatze vom constructiven Standpunkte entgegenzustellen sein, dafs die Strebesysteme auf beiden Seiten gleichzeitig aufgeführt werden mufsten, da sie auf gegenseitiges Gleichgewicht berechnet sind. Weit wahrscheinlicher möchte aber diese Vereinfachung dem Umstande beizumessen sein, dafs die Nordseite nie anders, als in den längsten Sommertagen, und auch dann nur gleich nach dem Sonnenaufgange und kurz vor dem Sonnenuntergange beleuchtet wird, und zwar nur mit einzelnen Streiflichtern, während alle übrige Zeit die Nordseite im Schatten bleibt, mithin niemals die malerische Wirkung der schönen Lichteffecte darbieten kann, wie solches auf der Südseite des Doms im reichsten Maafse der Fall ist. Hier also war eine reichere Gliederung in der architektonischen Behandlung der Bautheile angemessen, und sie ist auch mit ungemeinem Aufwande durchgeführt worden. Bemerkenswerth ist es jedoch, dafs am hohen Chor die Umfassungsmauern des Mittelschiffs an der Nord- und Südseite in ihrer Architektur ganz gleichartig behandelt worden sind, und da der Aufbau derselben jedenfalls dem der Strebepfeiler vorangegangen sein mufs (was sich aus vielen Merkmalen noch näher nachweisen läfst), so hatte man vielleicht erst damals eingesehen, dafs ungeachtet der Feinheit und des Reichthums der Gliederungen die Nordseite des Mittelschiffs effectlos blieb, weshalb man die später aufgebauten Strebepfeiler vereinfachte und dabei allerdings gleichzeitig wesentlich an Kosten sparte.

Welche dieser hier entwickelten Ansichten für die Vereinfachung als die richtige anzuerkennen ist, mag dahin gestellt bleiben; so viel aber ist Thatsache, dafs gerade diese architektonische Behandlung auf der Nordseite eine durchaus vortheilhafte Wirkung hervorbringt. Die ohne alles Stabwerk angebrachten gewöhnlichen Fasen, mitunter auch Hohlkehlen,

in einfache Spitzbögen ohne Capitäle übergehend, die glatte Abdachungen mit zierlich proportionirten Fronten und Hinweglassung des Blätterwerks und der Seitenfialen, bilden angenehme Uebergänge und heben die sublimen Gesammt-Verhältnisse dieser kräftigen Constructionstheile noch mehr, wie man dies an den älteren Strebepfeilern des hohen Chores am besten beurtheilen und gleichfalls auch jetzt schon an den neuen Langschiffspfeilern wahrnehmen kann.

Auf der Westseite des Doms ist mit dem Aufbau des nördlichen Thurmes fortgefahren worden. Zu dem nördlichen Seiteneingange fand sich hier eine durch die allmälige Terrain-Erhöhung verschüttet gewesene alte Treppe vor, welche in Anbetracht ihrer mangelhaften Construction und dürftigen Anlage nur als ein provisorisches Werk inmitten des vollendeten Unterbaues zu betrachten war. Dieser bestand noch aus rohen Basaltmauern, und es ist daher die Herstellung desselben nebst Treppe in neuen Quadersteinen planmäfsig geschehen.

Der bereits im Jahre 1856 mit modificirter Anlage der Thurm-Wendeltreppe begonnene Neubau des massenhaften nordwestlichen Eckpfeilers wurde bis zur gleichen Höhe der neueren mittleren Portalpfeiler an diesem Thurme fortgesetzt, nachdem der hierüber vom Unterzeichneten nach sachkundiger Prüfung und sorgfältigster Erwägung aller dabei integrirenden archäologischen, architektonischen und Constructionsbedingungen entworfene Bauplan bei den ausführlichen Begutachtungen Seitens der competenten Staatsbehörden, abgesehen von den erheblichen ökonomischen Vortheilen, in allen anderen Beziehungen als ganz sachgemäfs befunden und durch Allerhöchste Cabinetsordre vom 29. Juni 1857 festgestellt worden war.

Der Weiterbau des Thurmes in seiner Gesammtanlage mufs nunmehr kräftiger gefördert werden, als es bisher wegen der hierfür bewilligten geringen Geldmittel geschehen ist, damit die noch vereinzelten Pfeiler sobald als möglich durch die Ueberwölbung der Fenster und Bogenöffnungen untereinander und demnächst mit dem nordwestlichen Endpfeiler des Mittelschiffs verbunden werden. Denn binnen wenigen Jahren soll die Einwölbung des letzteren statt finden, und es erscheint daher nothwendig, die Standfähigkeit des gedachten 160 Fufs hohen Endpfeilers in westlicher Richtung sicher zu stellen. Der Aufbau des nördlichen Thurmes ist daher eine constructive Nothwendigkeit, und es mufs derselbe vorläufig wenigstens bis zur Oberkante der Seitenschiffs-Umfassungsmauern heraufgeführt werden, um jene erste Horizontalverbindung dieses kunstvoll angeordneten Pfeilerbaues herbeizuführen. Bei dem bedeutenden körperlichen Inhalte dieser Steinmassen und bei dem aufserordentlichen Reichthum der architektonischen Gliederung und Ornamentirung im Aeufsern und Innern wird dazu ein Kostenbedarf von etwa 110000 Thlrn. erforderlich und daher von dem Baufonds für den Ausbau des Kirchenschiffs abgezweigt werden müssen. Ob es dann noch Vollendung desselben noch möglich sein wird, die Mittel für den Weiterbau der Thürme zu erlangen, mufs dem guten Genius überlassen werden, der bisher über dem ganzen Bauunternehmen gewaltet hat.

Aufser der stetigen Spendung der bedeutenden Zuschüsse aus Staatsfonds, welche bis zum Schlusse des abgelaufenen Jahres für den Fortbau des Domes 800000 Thlr. betragen, sind durch die fortdauernde Thätigkeit der Dombau-Vereine etwa 606000 Thlr. einschliefslich der Kathedralsteuer und Collecten-Erträge aufgebracht worden. Ein solches Ergebnifs steht vielleicht in der Geschichte der Gegenwart ganz vereinzelt da. Die Theilnahme hat zwar nach dem beinahe sechszehnjährigen Bestehen des hiesigen Central-Dombau-Vereins hin und wieder nachgelassen; aber während auswärtige Filial-

Vereine eingegangen oder weniger thätig als früher gewesen sind, steigerten sich dennoch die Einnahmen durch die sehr reichlichen Beiträge der anonymen Gesellschaften, welche seit mehreren Jahren das großartige Unternehmen fördern helfen. Das glückliche Gelingen dieses schwierigen Kunstbaues findet gerechte Anerkennung der Sachkenner, sowie die bedeutenden sichtbaren Fortschritte vom theilnehmenden Publicum mit Freuden betrachtet und seine Hoffnungen zur Gewißheit gesteigert werden, daß der über den ergrauten Fragmenten zu Tage geförderte Riesenbau binnen wenigen Jahren als vollendetes Gotteshaus prangen werde.

Bei solchen erfreulichen Erfolgen kann jedoch andrerseits nicht außer Acht bleiben, daß sie nur mit unendlichen Mühen, Sorgen und Beschwerden aller dabei thätig Mitwirkenden errungen werden. Viele wackere Arbeiter, leider meist im jüngeren Mannesalter, sind diesen andauernden Anstrengungen erlegen, und insbesondere hat die zunehmende Hinfälligkeit in den letzteren Jahren den Leiter des Werkes mit Wehmuth und Besorgniß erfüllt. Durch zweckmäßige Anordnung und strenge Aufrechthaltung von Vorsichtsmaßregeln läßt sich zwar den äußeren Unglücksfällen, wie sie an solchen Hochbauten unausbleiblich sind, möglichst vorbeugen, und unter dem Schutze Gottes sind auch dieselben bis auf wenige verhütet worden. Dagegen liegt es in der Natur der Beschäftigung, daß durch wiederholte Erkältungen und durch das unvermeidliche Eindringen von Steinstaub bei anstrengender Arbeit sich leicht Brustleiden entwickeln. Die große Theuerung während der letzten Jahre mag auch nachtheilig dabei eingewirkt haben, indem die jungen Leute meist Familien besitzen, deren Erhaltung sie vom erworbenen Tagelohn bestreiten und vielleicht dadurch selbst kräftigere Nahrung entbehren mußten, ungeachtet die, nach der Dauer der Arbeitszeit bemessene Löhnung während des Winters gegen früher wesentlich erhöht worden war. Bemerkenswerth ist es, daß die älteren Arbeiter gesund geblieben und mehrere von den beim Restaurationsbau beschäftigt gewesenen noch immer tüchtig sind. Nur der Veteran der Domsteinmetzhütte, Anton Stegmayer, ist im Laufe des vorigen Winters gestorben und verdient hier einer ehrenwerthen Erwähnung, weil er mit seltener Berufstreue sich als ein zuverlässiger Empiriker bewährte. Er war früher am Dom Steinmetz, seit dem Jahre 1832 aber Steinmetzpolir, und als solcher leistete er manche gute Dienste beim Versetzen und Zusammenfügen der Steine an den umfangreichen Restaurationsarbeiten des Hochchors. Er hatte das Glück, in gleicher Weise fortzuwirken beim Aufbau des Langschiffs und des Südportals, von seiner Grundsteinlegung bis zur feierlichen Errichtung der Kreuzblume am 3. October 1855, worauf er bald erkrankte und am 7. Januar 1857 verschied.

Die Zahl der seit dem Jahre 1842 beim Dombau beschäftigten Arbeiter betrug bis zu Ende vorigen Jahres 115; darunter 2 Aufsichtsbeamte, 82 Steinhauer, 3 Lehrlinge, 1 Maurer, 7 Zimmerleute, 1 Dachdecker und 19 Handlanger.

Nach und nach ist die Dombauhütte ergänzt worden, und wird es noch fortwährend, indem viele ausgebildete Arbeiter nach verschiedenen Gegenden hingehen und an den zahlreichen gothischen Bauten, welche an vielen Orten im Betriebe sind, als Werkmeister, Werkführer oder Steinmetzen sich nützlich erweisen. Die Dombauhütte ist für sie eine praktische Bildungsschule, und erfreulich ist es, hier berichten zu können, daß auch in ihr der jetzt an die Kaiserlich Königliche Akademie der Künste nach Mailand als Professor berufene Architekt, Herr Friedrich Schmidt, seine Fachkenntnisse erworben hat. Derselbe hatte die polytechnische Schule zu Stuttgart besucht und trat 1843 mit seinem 18. Jahre in die Dombauhütte hier ein; wurde in der ersten Zeit mit der Bearbeitung von Werkstücken, dann auf dem Reißboden mit Auftragen der Schablonen und Constructionstheile in natürlicher Größe, später als Polirer mit specieller Führung der Versetzarbeiten auf der Nordseite des Domes, namentlich am Portalbau, beschäftigt, und hierauf im Zeichnenbüreau stationirt. Nach inzwischen bestandener Prüfung wurde er im Jahre 1854 mit dem Amte eines Dombauwerkmeisters betraut und lieferte auch hierbei erfreuliche Beweise seiner Thätigkeit, so wie er bei dem im Herbste 1856 zu Berlin rühmlichst bestandenen Privat-Baumeister-Examen seine höhere architektonische Befähigung darlegte. Die besten Wünsche für seinen neuen Beruf folgen ihm aus der ihm stets lieb gewesenen Dombauhütte und ihres Leiters.

Ueber die Ausschmückung des Domes während des abgelaufenen Jahres im Aeußern durch plastische Bildwerke, welche am Südportal für Rechnung Sr. Königl. Hoheit des Prinzen von Preußen hergestellt worden, so wie im Innern der Kirche durch einen neuen Altar, gestickte Wandteppiche, und gemalte Glasfenster, ist bereits in dem letzten Bauberichte das Nöthige gesagt worden. Die im nördlichen Querschiffe unter dem alten beibehaltenen Gewölbe des ehemaligen Archivs durch Schließung der Seitenwände hergestellte Neben-Sacristei ist im letzten Sommer in Gebrauch genommen worden.

Cöln, den 10. Januar 1858.

Zwirner,
Königl. Geheimer Regierungs- und Bau-Rath.

Anderweitige architektonische Mittheilungen und Kunst-Nachrichten.

Die Victoria-Brücke bei Montreal.

(Aus den „Canadian News" Decbr. 1857.)

Die Victoria-Brücke bei Montreal ist nicht uneigentlich als das größte Werk der Baukunst neuerer Zeit bezeichnet worden. Sie ist eine Röhren-Brücke und wird nach dem Systeme der Britannia-Brücke, welche die Menai-Straße bei Bangor überspannt, erbaut.

Es wird dies die größte Brücke der Welt sein, da ihre Länge von Ufer zu Ufer nur 176 Fuß weniger als zwei Miles betragen soll.

Die Menai-Brücke ist 1880 Fuß lang. Die Victoria-Brücke ist somit nahezu fünf und ein halb Mal länger; oder, um ihre Länge durch ein anderes Beispiel zu veranschaulichen, die Waterloo-Brücke zu London hat in ihrem Bau 1362 Fuß, es würde folglich etwas mehr als sieben und ein halb Mal ihre Länge erforderlich sein, um den Unterschied in der Länge mit ihrem canadischen Gegenstück zu messen.

Die Stelle, wo dieselbe den St. Lorenz kreuzt, [illegible]

fähr eine halbe Mile westwärts von Montreal, in kurzer Entfernung unterhalb der „Lachine“-Stromschnellen, und ungefähr neun Miles von St. Anna, dem durch Moore's canadische Bootgesänge unsterblich gemachten Orte.

Es werden 24 Pfeiler vorhanden sein, welche mit den beiden Endigungen fünf und zwanzig Zwischenräume oder Spannweiten für die Röhren bilden werden. Die mittlere Spannweite wird 330 Fuſs, und jede der anderen 242 Fuſs weit werden. Die Breite (Stärke) jedes Pfeilers, mit Ausnahme der beiden mittleren Pfeiler in der Mitte, wird 15 Fuſs sein; die beiden sollen jeder 18 Fuſs stark werden. Dieser Unterschied ist besonders in die Augen springend bei dem schönen Modell der Brücke, welches jetzt einen hervorragenden Gegenstand der Ausstellung in der canadischen Abtheilung des Crystall-Palastes zu Sydenham bildet, und welches, in einer Länge von 32 Fuſs, in jedem Theile genau nach dem Maaſsstabe angefertigt, mithin im Kleinen eine getreue Wiedergabe der wirklichen Ausführung ist.

Die westlichen Seiten der Pfeiler, d. h. die gegen den Strom gekehrten, (welcher hier mit einer zwischen 7 und 10 Miles in der Stunde schwankenden Schnelligkeit flieſst) endigen in einer scharf zulaufenden Schneide, und der vordere Theil jeden Pfeilers stellt zwei sanft und leicht abgeschrägte Oberflächen dar. Sie sind deshalb so beschaffen, damit der gröſstmögliche Widerstand den Eisblöcken geleistet werde, welche beim Aufhören des Winters stromabwärts kommen und welche jedes sich ihrem Fortrücken entgegenstellende Hinderniſs mit fortreiſsen, wenn es nicht geradezu fester Fels ist. Es muſs in dieser Beziehung daran erinnert werden, daſs nicht allein die ganze Länge des St. Lorenz von seiner ersten Aufnahme des Landseewassers bei Kingston bis zu dem Meeresfluthwasser bei Quebeck, eine Entfernung von 360 Miles, im Winter fest zugefroren ist, sondern daſs die 2000 Miles der Seen und des oberen Stromlaufes zusammen mit den Nebenflüssen des St. Lorenz (von denen einer, der Ottawa, selbst Nebenflüsse hat, deren einige die Themse an Länge, Tiefe und Wassergehalt übertreffen) ebenfalls ihre verworrenen Eismassen herabsenden, um sich alle in der unmittelbaren Nachbarschaft von Montreal zu sammeln. Die Anhäufung des Eises ist manchmal 30, 40 ja 50 Fuſs hoch, und bei verschiedenen Gelegenheiten ist groſser Schaden durch dasselbe an den massiven steinernen Gebäuden verursacht worden, welche die Kais einfassen und die noble Fluſsfront bilden, durch welche diese Stadt berühmt ist. Der zur Erbauung der Pfeiler und Endigungen benutzte Stein ist ein dichter blauer Kalkstein, theilweise aus einem Steinbruch bei Pointe Claire, am Ottawa, 18 Miles oberhalb Montreal, und theilweise von den Ufern von Vermont (Vereinigte Staaten), ungefähr 40 Miles von Montreal. Die Pfeiler dicht bei den Endigungen werden jeder ungefähr 6000 Tons Mauerwerk, und diejenigen, welche die mittlere Röhren unterstützen, jeder etwa 8000 Tons enthalten.

Der ganze Betrag des Mauerwerks in der Brücke wird ungefähr 3000000 Cubikfuſs sein, welches, zu 13½ Cubikfuſs pro Tonne gerechnet, ein Gesammtgewicht von ungefähr 222000 Tons ergiebt.

Selten ist einer der zu den Pfeilern verwendeten Steinblöcke weniger als 7 Tons schwer, und manche, welche der Kraft des anprallenden Eises ausgesetzt sind, wiegen volle 10 Tons. Die Blöcke sind nicht allein durch Anwendung des besten hydraulischen Cements mit einander verbunden, sondern jeder Stein ist mit den benachbarten auch an einigen Stellen durch starke eiserne Bolzen verklammert, welche einige Zoll in jeden Block eingebohrt sind, und deren Zwischenräume mit dem Stein mit Blei fest vergossen werden.

Gegenwärtig sind vierzehn von den Pfeilern vollendet; acht (einschlieſslich der beiden mittleren) werden im nächsten Jahre vollendet werden, so daſs im Jahre 1859 nur noch zwei zu errichten übrig bleiben.

Die bisher ausgeführten Pfeiler haben „fest wie ein Fels“ gestanden. Würde dies anders gewesen sein, und hätte der mächtige St. Lorenz die vereinigte obenerwähnte Anwendung von Mitteln überwunden, so würde es in der That mit allen mechanischen Widerständen zu Ende gewesen sein.

Jede der Endigungen ist 242 Fuſs lang und 90 Fuſs weit. Das nördliche Ufer des St. Lorenz ist mit der nördlichen Endigung durch eine eingedämmte und stromaufwärts mit festem Mauerwerk bekleidete Kunststraſse von 1400 Fuſs Länge verbunden. Die Chaussee von dem südlichen Ufer des Stromes nach der Süd-Endigung wird 700 Fuſs lang werden. Die Entfernung zwischen diesem äuſseren oder Ufer-Ende bis zu dem anderen ist 9000 Fuſs. Die lichte Höhe von dem gewöhnlichen Sommerwasserspiegel des St. Lorenz bis zu der Unterfläche der mittleren Röhre wird 60 Fuſs betragen, und wird diese Höhe nach jeder Seite zu mit einer Neigung von 1:130, oder 40 Fuſs auf die Mile, abnehmen, so daſs an der äuſseren oder Uferkante jeder Endigung die Höhe nur 36 Fuſs über dem Sommerwasserspiegel sein wird.

Die Schifffahrt des Stromes durch die Lachine-Stromschnellen ist nur auf die Dampfschiffe beschränkt, und diese werden ausschlieſslich zwischen den beiden mittleren Pfeilern hindurchgehen, da der Strom an der Stelle, wo die Brücke liegt, ausgenommen zwischen diesen beiden Punkten, für die Schifffahrt nicht geeignet ist.

Die Röhren werden an jedem Ende 19 Fuſs hoch werden, während sie allmälig bis zu 22 Fuſs 6 Zoll in der Mitte zunehmen werden. Die Weite jeder Röhre ist 16 Fuſs, oder 9 Fuſs 6 Zoll weiter als die Geleise-Spurweite, welche 5 Fuſs 6 Zoll (das landesübliche Spurgeleise von Canada) beträgt.

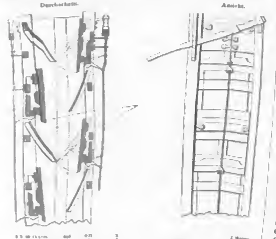
Das Gesammtgewicht des Eisens in den Röhren wird 10400 Tons betragen. Dieselben werden verbunden und zusammen vernietet werden ganz in derselben Weise und mit derselben Maschine, wie bei der Britannia-Brücke. Die Röhre, welche die nördliche Endigung mit dem Pfeiler No. 1 verbindet, ist jetzt vollendet. Das Material für die zweite Röhre hat Canada geliefert, und Seitens Englands sind die Vorbereitungen im Fortschritt begriffen zur Vollendung von acht weiteren Röhren, so zeitig im nächsten Jahre, daſs deren Aufstellung im Laufe des Sommers sichergestellt wird.

Mr. Robert Stephenson und Mr. A. M. Ross sind die Ingenieure dieses groſsen Werkes. Der Letztere wendet jetzt, nachdem er seine Verbindlichkeiten als Ingenieur-en-chef der groſsen Stamm-Eisenbahn (Grand trunk railway) erfüllt hat, seine Geschicklichkeit und Aufmerksamkeit ausschlieſslich diesem Bauwerke zu. Die Unternehmer sind Mr. Peto, Brassey und Betts. Die Brücke wird ungefähr 1250000 Litr. kosten

Beschreibung einer Béton-Maschine, welche bei Erbauung des Viaducts über die Sarthe bei Le Mans angewendet wurde.

(Aus „*Annales des ponts et chaussées*" September u. October 1857.)

Zur Bereitung des Bétons für den Viaduct bei Le Mans wurde eine Maschine gebraucht, welche bereits bei den so wichtigen Arbeiten am Canal zwischen Toulouse und Agen seitwärts von der Garonne Anwendung gefunden hatte. Die Einrichtung derselben ist sehr einfach, und die nebenstehend gegebenen Zeichnungen erfordern keine weitere Erklärung, als dafs diese Maschine acht solcher Zellen über einander enthält, wo deren hier nur vier dargestellt sind.



Ihre Handhabung ist so leicht, dafs die Stelle des Arbeiters, welcher die Maschine in Bewegung zu setzen hat, immer von denen gewechselt wird, welche für die Beschickung mit den zum Béton erforderlichen Materialien an Mörtel und geschlagenen Steinstücken zu sorgen haben. Die zur Bedienung der Maschine erforderlichen drei Arbeiter können während der gebräuchlichen Arbeitsstunden eines Tages die Maschine ununterbrochen im Gange erhalten, denn der zur Handhabung der beiden Hebebäume angestellte Arbeiter hat immer nur den Arm wieder aufzurichten, welcher die Tafeln der entsprechenden Zellen trägt, deren Inhalt sich so eben entleert hat.

Die oft wiederholte Anwendung dieser Maschine hat stets gezeigt, dafs sie vor der einfachen Trommel mit über einander gelegenen Zellen und ohne bewegliche Tafeln den Vorzug verdient, indem der also bereitete Béton vollständig gut gemischt war, ohne dafs man ihn schon vor der Bearbeitung in der Maschine oder nach dem Verlassen der letzten unteren Zelle und vor seiner Verwendung hätte durcheinander rühren müssen.

Die Kosten für die Herstellung einer solchen Maschine — zu Le Mans war nur eine einzige erbaut — beliefen sich auf etwa 380,13 Fr.; nämlich 112,[illegible] Fr. für die Zimmer- und Tischlerarbeiten und 267,[illegible] Fr. für den Eisenbeschlag.

Wenn die Maschine von drei Arbeitern bedient war, so lieferte sie täglich bei einer Arbeitszeit von 10 Stunden 65 bis 70 Cubikmeter Béton. Es sind jedoch diejenigen Arbeiter nicht mitgerechnet, welche geschlagene Steinstücke und den Mörtel herbeibringen, sowie diejenigen, welche den fertigen Béton unterhalb der Maschine fortnehmen, um ihn nach der Verwendungsstelle zu befördern; denn diese Arbeiter sind immer erforderlich, auch wenn eine andere und nicht diese neue Maschine angewandt wird.

Bei einem Tagelohn von 2,[illegible] Fr. für die drei unumgänglich erforderlichen Arbeiter beträgt die tägliche Ausgabe 6,[illegible] Fr. Die jährlichen Reparaturen betragen nur etwa [illegible] Theil der ursprünglichen Anlagekosten; und wird statt dessen das Doppelte gerechnet, um auf alle Eventualitäten und die Amortisation zu rücksichtigen, so ergiebt sich eine jährliche Ausgabe von 76 Fr. oder von 6,33 Fr. pro Monat. Nimmt man im Monat nur 20 Arbeitstage an, so beträgt die betreffende tägliche Ausgabe für Reparatur etc. 0,31 Fr., die täglich bereiteten 65 Cubikmeter (es soll nur der geringste Effect genommen werden) kosten also 6,[illegible] + 0,3[illegible] = 7,07 Fr. oder ca. 0,10 Fr. pro Cubikmeter (1 Schachtruthe preufs. etwa 3½ Sgr.). Selbst wenn die Maschine täglich nur 30 oder 40 Cubikmeter fertig stellt, betragen die Bereitungskosten pro Cubikmeter kaum 0,14 bis 0,18 Fr. (1 Schachtr. = 4 Sgr. 11 Pf. bis 6 Sgr. 4 Pf.), wobei, wie wiederholt erwähnt wird, die vorherige Zubereitung des Mörtels als bereits auf der Baustelle erfolgt angenommen wird. Wir fügen noch hinzu, dafs die Maschine auch unmittelbar über der Baugrube aufgestellt werden kann, namentlich, wenn bei der Gründung letztere durch Ausschöpfen vom Wasser befreit wird, und dafs alsdann der fertige Béton beim Verlassen der Maschine sofort an die Verbrauchsstelle gelangt.

K.

Mittheilungen aus Vereinen.

Architekten-Verein zu Berlin.

Neu aufgenommene Mitglieder 1856, 1857.

H. Plattes aus [illegible]; R. Seeboldt aus St. Wendel; P. Hasse aus Schlawe; O. Kilburger aus Halberstadt; R. Quassowski aus Danzig; O. Heydrich aus Halle, J. van de Sandt aus Cleve; C. Hes aus Prenzlau; J. Werner aus Schönbeck; [illegible] aus Berlin; H. Nohl aus Iserlohn, G. [illegible]; A. Pender aus Frankfurt a. d. O.; T. [illegible] aus (Düsseldorf); P. Ellinghaus aus [illegible]; V. [illegible] aus Berlin, J. Behrendt aus Roggenhausen; L. [illegible]

... F. Beckmann aus Rheine; F. Peters ... gen; A. Kind aus Wehl; F. Beckmann aus ...; H. Wernekink aus Rheda; C. Dohm aus ...; aus Kreuznach; H. Wernekink aus Rheda; E. Hellier ... Bürkli aus Zürich; H. Ringer aus Saarbrücken; H. Lefebre aus Berlin; aus Hamburg; G. Schmidt aus Elbing; H. Krüger aus Rüdersdorf; H. Hase; A. Weber aus Pr. Holland; W. Krüger aus ...; W. Wiedenfeld aus Aachen; W. Ribbentrop ... aus Bernburg; W. Wiedenfeld aus Aachen; P. Ermann aus Berlin; aus Braunschweig; H. Förster aus Wien; M. Wolff aus Stargardt; E. Petersen; F. Lindlich aus Hohengöhren; M. Wolff aus ...; H. Zimmermann aus Frankfurt a. d. O.; G. Bluth aus Potsdam; H. Zimmermann aus ...; A. Schulze aus Elbing; H. Holstein; Elbing; F. Koch aus Berlin; A. Schultze aus Elbing; J. Hennicke aus Romer; A. ... aus Berlin; F. Dirksen aus Danzig; J. Hennicke; E. Schmidt aus Genthin; L. Wittekind; C. Bensandel aus Allstedt; E. Schmidt aus Genthin; W. Knoblauch aus Elbing; ... aus Bergen; O. Pichler aus Bernburg; W. Knoblauch aus ...; H. Schmieden aus Soldin; C. Jacobi; C. Buchholz aus Stuttgardt; H. Schmieden aus Soldin; M. von Goldeck aus Ebersdorf; R. Bergau aus ... Weissenfels; M. von Goldeck; H. Harms aus Buchow; A. Fromme aus Neisse; Georgenwalde; H. Harms aus Buchow; A. Frömmelt aus ...; ... Stuhr aus Greinau; E. Müller aus Frankfurt a. d. O.; L. Harres aus Darmstadt; C. Nünnecke aus Magdeburg; G. Stoff aus Sobernheim; C. Walter aus Wimpfen; G. Wessel aus Lüneburg; H. Menzel aus Frankfurt a. d. O.; E. Stehr aus Königsberg in Pr.; F. Lienhard aus Ulm; O. Pavelt aus Zeitz; G. Bunge aus Görlitz; T. Ketell aus Linthe; E. Mecklenburg aus Lockwitz; R. Wilde aus Landsberg; O. Landmann aus Weissenfels; C. Niedstadt aus Münster; A. Paul aus Sallucke; H. Dreckhoff aus Stettin; T. Schubert aus Magdeburg; H. Weidner aus Hammerstadt; H. Rumschöttel aus Trier; G. Selffe aus Berlin; R. Hecker aus Berlin; J. Locher aus Zürich; O. Baumert aus Tuttlingen; A. Kittner aus Bremen; O. Schultze aus Berlin; O. Pardow aus Berlin; H. Weber aus Burg; T. Kalisch aus Rollmannsdorf; P. Stephany aus Frankenstein; E. Fritze aus Schatouke; P. Gärnerr aus Steinkirchen; F. von Michalowski aus Königsberg in Pr.; C. Mors aus Trier; A. Marcks aus Berlin; C. Richrath aus Coblenz; O. Michaelis aus Schmalkirchen; R. Heyer aus Tschammendorf; R. Kolscher aus Königsberg in Pr.; P. Reitsch aus Oels; L. Wertendorf aus Trier; A. Meyer aus Coblenz; A. Anders aus Dornberg; G. Pälsche aus Magdeburg; C. Bachholz aus Marlow; E. Vogel aus Bonn; O. Werner aus Berlin; H. Göbel aus Löwenberg; M. Wallenstein aus Hamburg; G. Walme aus Cöslin; E. Kogemann aus Hamburg; A. Koske aus Danzig; H. Lux aus Adenau; C. Stenzel aus Breslau; C. Walther aus Soest; L. Neuburg aus Saarbrücken; M. Schurn aus Gemund; A. Riefe aus Berlin; H. Gorbbaln aus Cöln; O. Illing aus Oppeln; F. Grünhagen aus Königsberg in Pr.; J. Cohn aus Königsberg in Pr.; J. Heisecke aus Cüstrin; F. Schwabe aus Danzig; J. Schmitz aus Cöln; W. Knechel aus Bonn; H. Schubarth aus Berlin; A. Friedrich aus Königsberg; H. Cuno aus Naugardt; Bachterkirch aus Marienwerder; A. Stark aus Schatenke; Schwartz aus Rummelsburg in Pr.; H. Frendrohreg aus Russenstein; A. Pagel aus Alt-Quartschen; J. Nend aus Metz; H. Stier aus Berlin; W. Eschweiler aus Cöln; Serrazin aus Bocholt; F. Schmid aus Essen; G. Turmerr aus Rüthen.

Vorträge.

Januar 1857.

Hr. Hagen: Ueber die Wasserbauten am Clyde in Schottland.
„ F. Hoffmann: Ueber die Gründungsart eines Fabrikgebäudes zu Wittenberge.
„ Haege: Ueber die Construction geneigter Ebenen, welche in Süd-Amerika bei Eisenbahnen angewendet worden sind.
„ Lohde: Ueber die neue Uebersetzung des Vitruv von Lorenz.
„ Knoblauch: Ueber die Fabrication hohler und fester Steine auf den Maschinen des Herrn Schlickeysen.
„ Weishaupt: Ueber die verschiedenen Vorrichtungen zum Ausläsen der Brücken-Lehrgerüste unter gewölbten Bögen.

Februar 1857.

Hr. Manger: Ueber gewellte Zinkbleche, welche auf einer Seite flach gelassen sind, zur besseren Eindeckung der Traufkante und des Forstes.
Hr. Krüger: Ueber die Vortheile des Portland-Cements bei der Dachdeckung.
„ Koch: Ueber die Concha d'oro in Sicilien, und über die Bauwerke in Palermo.
„ Hallier: Ueber Ansichten des Herrn Forchhammer in der Architektur.
„ Dirksen: Ueber die verschiedenen Constructionen, welche bei Auflagern der Gitterbrücken angewendet worden sind.
„ Manfs: Ueber Anlage von Wasch- und Badeanstalten.
„ Becker: Ueber die Mittel, Wasserdämpfe aus den Küchen zu entfernen.
„ Hitzig: Architektonische Bemerkungen von seiner Reise durch Aegypten.

März 1857.

Hr. Peters: Ueber die Klostergebäude in Jaibodasberg aus der Nähe.
„ R. Hesse: Ueber den Bau des Kreml in Moskau und über die daselbst neu ausgeführten Bauwerke.
„ Bürkli: Ueber die gebräuchlichsten Planimeter.
„ Dr. Oppert: Ueber die Heizungs- und Lüftungsapparate im neuen Hospital Lariboisière zu Paris.
„ Hassler aus Ulm: Ueber den Zustand des Ulmer Doms.

April 1857.

Hr. Haege: Ueber den Umbau der Ohio-Kettenbrücke.
„ Hennicke: Ueber die Einrichtung der Heizung mit erwärmter Luft im hiesigen Stadtgerichts-Gebäude.
„ Albrecht: Ueber den Entwurf eines neuen Häuserquadrats an dem Rosenthaler Thor.
„ Assmann: Ueber die Gegenstände der hiesigen Kunstkammer, welche gegenwärtig im Museum aufgestellt sind.
„ Manfs: Ueber den sogenannten Borussia-Marmor.

Mai 1857.

Hr. Malberg: Ueber eine besondere Art der Befestigung von Eisenbahnschienen in Stuhleisen.
„ Knoblauch: Ueber die Stadtanlage von Bernau und Mittenwalde.
„ Harms: Ueber den Bau der Kirche zu Waren und Röbel in Mecklenburg.
„ Hitzig: Ueber die Moscheen, Wohnhäuser, Bazars und Kirchhöfe in Cairo.
„ Franz: Ueber die Architektur Italiens.
„ Wernert: Ueber die Wasserverbindung der Kiddow und der Persante.
„ Weishaupt: Ueber die Sardinischen-Eisenbahnen und die Projecte zu deren Verbindung mit den Französischen und den Schweizer Eisenbahnen.
„ J. Hoffmann: Ueber die Brodbäckerei in Warschau.
„ Albrecht: Ueber das Biegen der Hölzer.

Juni 1857.

Hr. Mellin: Ueber den Bau des Hauenstein-Tunnels in der Schweiz.
„ Haege: Ueber die Fortpflanzung und die Natur des Schalls.
„ Fritze: Ueber die Kunst in der evangelischen Kirche.
„ Lange: Ueber Drainirung.
„ Mellin III: Ueber die Französischen Eisenbahnen von Paris nach Mühlhausen.

Juli 1857.

Hr. Umpfenbach: Ueber die Heizungs-Anlage der Werkstätten zu Frankfurt a. d. O.
„ Knoblauch: Ueber die neuen Werkstätten der Wagenbau-Anstalt des Herrn Pflug.

Hr. Koch: Ueber die Deutz-Siegener-Eisenbahn, ihre Lage, Steigungsverhältnisse, Brückenconstruction und Anlage der Bahnhöfe.

„ Haege: Ueber die neue Eisenbahn von Wolfenbüttel nach Cassel.

August 1857.

Hr. Hagen: Ueber die Beobachtungen der Ebbe und Fluth auf der Ostsee.

„ Moysehel: Ueber die Verbindungsbahn in Frankfurt a. M.

„ Klein: Ueber die Amerikanischen Eisenbahnen, nach den Reisebemerkungen des Engländers Douglas Galton.

„ Stüler: Ueber innere Decoration und Malerei in deutschen Kirchen des Mittelalters.

September 1857.

Hr. Stüler: Ueber die Schweriner Schlofscapelle.

„ Möller: Ueber das Werk: Der christliche Kirchenbau, von Kreuz.

„ Emmich: Ueber die Geschichte der mittleren und neueren Architektur.

October 1857.

Hr. Becker: Ueber den Bau des Wachtgebäudes auf dem neuen Markt hierselbst.

„ Knoblauch: Ueber die römische Campagne mit Berücksichtigung der Karte von Westphal.

„ Adler: Ueber die Herleitung der Grundformen der christlichen Kirchen.

„ Möller: Ueber die Bauten auf der Neustadt in Stettin.

„ Hagen: Ueber den Hafen zu Cherbourg und die neuen Bauten, die dort ausgeführt werden.

„ Schönfelder: Ueber den Bau von Hochöfen.

November 1857.

Hr. Assmann: Ueber Florenz und seine Kunstwerke.

„ Plattner: Ueber die Einrichtungen verschiedener Bremsvorrichtungen.

„ Strauch: Ueber die Gebäude des Klosters Erbach.

December 1857.

Hr. Dr. aus'm Weerth: Ueber die Kunstwerke zu Cleve, Calcar und Xanten.

„ Hesse: Ueber die neueren Orangeriehäuser in Potsdam.

Januar 1858.

Hr. Schraake: Ueber die Anlage einer Wasserleitung für die Stadt Halle.

„ Lohde: Ueber die Sammlung des Herrn von Minutoli in Liegnitz.

„ Albrecht: Ueber ein Manometer, vom Mechanicus Ulrich construirt.

„ Albrecht u. Hr. Möller: Ueber polizeiliche Bestimmungen über die Höhe der Gebäude, und über die Einthailung der Grundstücke.

„ Adler: Ueber die Anlage eines sogenannten Paradieses in verschiedenen Kathedralen und Kirchen des Mittelalters.

„ Weishaupt II.: Ueber Feuerungs- und Entwässerungs-Anlagen auf einem Gute in der Neumark.

Februar 1858.

Hr. Albrecht: Ueber die Construction eines Schornsteins.

März 1858.

Hr. Weishaupt I.: Ueber den Bau einer Brücke über den Lorenzstrom.

„ Hagen: Ueber die Entstehung der Nehrungen, die gleichmäßige Ausbreitung des Strandes, die Anlagen von Molen und über die zweckmäßige Ausbaggerung des Seesandes.

April 1858.

Hr. Hagen: Ueber die Construction der Molendämme in Frankreich.

Auszugsweise Mittheilungen a[illegible]

In der Versammlung vom [illegible]

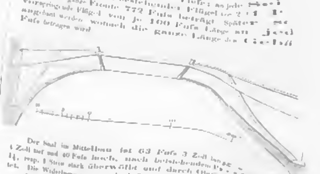
Herr Dr. [illegible] aus'm Weerth [illegible] ersten Lieferung seines Werkes über [illegible] christlichen Mittelalters in den Rhein[illegible] gen. Über den Plan und das Princip [illegible] gab nähere Erläuterungen über die [illegible] welche die Bildnerei am Clever'schen [illegible]

Es gaben hierbei namentlich die [illegible] werke aus dem Dom zu Calcar Gelegenheit [illegible] dung des Clev'schen Fürstenhauses mit [illegible] ziehung dortiger Meister hinzuweisen.

Herr Hof-Baurath H[illegible] die im Laufe des Jahres in Sans-Souci [illegible] Nachbildung der neuen [illegible] Friedenskirche, welches aus [illegible] zusammengesetzt und in der Fabrik des Herrn [illegible] ist, folgen nähere Angaben über den Mittelb[illegible] gerie-Gebäudes.



Dieser Mittelbau hat nach nebenskizzirtem Grundriss eine Länge von 190 Fufs, bei 150 Fufs Tiefe; an jeder Seite schliefsen sich [illegible] bestehende Flügel [illegible] so dafs die ganze Fronte 772 Fufs beträgt. Später [illegible] vorspringende Flügel von je 100 Fufs Länge an [illegible] angebaut werden, wodurch die ganze Länge des Gebäudes [illegible] Fufs betragen wird.



Der Saal im Mittelbau ist 63 Fufs 3 Zoll lang, [illegible] 4 Zoll tief und 40 Fufs hoch, nach beistehendem [illegible] 1½, resp. 1 Stein stark überwölbt und durch Ober[illegible] tet. Die Widerlagsmauern sind 3 Fufs stark.

Die Lichtöffnung ist 43⅓ Fufs lang, 13½ Fufs breit [illegible] trägt daher die Fläche 577 □Fufs, d. h. nicht ganz [illegible] tel des Flächenraumes des Saales. Das Oberlicht ist [illegible] lungen, 27 □Fufs haltenden Scheiben aus der Spiegel[illegible] tur zu Aachen verglast, welche pro □Fufs 25 Sgr. [illegible]



…genden Saales ist bei 32 Fufs … benskizzirten Construction un… …fnung von einander liegen. Die … 2 Fufs 4 Zoll. —

…über dem Muschelsaal im neuen … Fufs lichter Weite (100 Fufs … …gelt über einander und noch …egende verzahnte Träger ge… …Zoll starker Bohlenbelag, hier… …t endlich ½ Zoll starke Mar… …im Jahre 1764 gefertigt, hat …1785 erneuert werden müssen. …1½ Zoll. —



…ne und die Galerie sind, …urch freie Säulenstellungen … …eingegeben. Die Decken …gestellt werden, dafs sie … sind bei 19 resp. 20 Fufs …on 8½ Zoll Höhe und 550 …wischen welche flache Ge… …selbst ist mit Asphalt be…



…den Profil, enthalten je … daran 72 dorische Säu…

…len von Sandstein, 10 Fufs hoch, aus einem Stück. Die grofsen Fenster sind von Gufseisen mit Sprossen von 1½ à ¾ Zoll und



resp. 2½ à 2 Zoll Stärke von beistehendem Profil; im oberen Theile sind besondere, von unten leicht stellbare Luftfenster angebracht.

Jeder Gebäude-Flügel ist mit einer Wasserheizung versehen, bestehend aus einem hohlen halbcylinderförmigen Kessel von 8 Fufs Länge, 2 Fufs 9 Zoll innerem und 4 Fufs äufserem Durchmesser, und einer an den vier Wänden umlaufenden, sechszölligen Röhrenfahrt von 758 Fufs Länge. Bei den vorgenommenen Heizungen trat das Wasser mit 13 Grad aus dem Kessel und mit 48 Grad R., also um 25 Grad abgekühlt, zurück.

Aufserdem ist, um nach Erfordern die Wärme in einzelnen Theilen zu vermehren, jede der 9 Abtheilungen mit einer besonderen Canalheizung versehen. Der Feuer-Canal ist 10



Zoll im Quadrat weit, die Sohle und Decke aus doppelter Dachsteinen und die Seitenwände aus hochkantigen Ziegeln gebildet; er ist rings mit einer Luftschicht umgeben und der so gebildete Luft-Canal oben mit durchbrochenen gufseisernen Platten abgedeckt. Zur Vermehrung der Luft-Circulation sind noch von der Seite Luftzüge unter die Sohle des Canals geführt.

— —

In der Versammlung vom 9 Januar 1858.

Herr Schramke hielt einen Vortrag über verschiedene Projecte zur Verbesserung der Wasserversorgung der Stadt Halle.

Die gegenwärtige Stadtwasserkunst liefert 13½ Cubikfufs Wasser pro Secunde, welche durch hölzerne Röhrenleitungen durch die Stadt vertheilt werden. Bei der Lage der Wasserkunst im Innern der Stadt ist das Wasser oft unrein, und mufs aus diesem Grunde der Betrieb, namentlich bei Hochwasser, zuweilen eingestellt werden. — Es wurde daher eine Verlegung der Pumpwerke auf das Grundstück der Gas-Anstalt, an dem sogenannten Werder neben der Fischersaale, in Aussicht genommen und auch Vorschläge gemacht, statt der Wasserkraft Dampfmaschinen in Anwendung zu bringen. Zweckmäfsiger erschien jedoch die Anlage der Filtrir-Teiche auf der Pulverweiden-Insel, von wo das Wasser durch eine Röhrenleitung nach dem Pumpwerk auf dem Werder geleitet und gehoben wird; unter Druck fliefst es alsdann in die Stadt und nach einem 122 Fufs über dem Mittelwasserstand der Saale gelegenen Reservoir auf der Landwehr.

Ein anderer Vorschlag ging dahin, das Wasser aus den hochgelegenen Kiesbecken, südöstlich von Halle, mittelst Dampfkraft zu heben und durch Röhren mit einem Reservoir auf der Landwehr in Verbindung zu setzen. Dieses Project scheint den Vorzug zu verdienen. — Endlich erwähnte Herr Schramke noch einen weitern Projectes, wonach das Wasser der Heide, welche circa 12 bis 15 Cubikfuss der Qualität nach geeignetes Wasser führt, in offenen Canälen oder vermittelst Thonröhren nach dem Hamster-Thore und von da über eine Höhe von 75 Fuss nach dem Reservoir auf der Landwehr geleitet und aufgepumpt werden kann.

Herr Lohde erstattete Bericht über seinen vor Kurzem gemachten Besuch der von dem Regierungsrathe Alexander von Minutoli in Liegnitz veranstalteten Ausstellung der Kunstsammlungen desselben. Diese Sammlungen sind in dem Schlosse zu Liegnitz und zwar in den für den Besuch Sr. Majestät des Königs reservirten Räumen aufgestellt und füllen etwa vier grosse Säle und ein Dutzend grössere oder kleinere Zimmer. Wenn dies schon einen Begriff von der Reichhaltigkeit dieser Sammlungen zu geben vermag, so sind sie durch die Intention ihres Besitzers, darin Vorbilder nach Technik und Form für die Kunstgewerbe aufzustellen, einzig in ihrer Art zu nennen; denn obgleich diese Sammlungen Kunstwerke im engeren Sinne, wie Gemälde (300 an Zahl) und Sculpturen, und darunter sehr treffliche, nicht ausschliessen, so sind doch die Erzeugnisse der industriellen Künste der Vorzeit darin bei Weitem überwiegend. Es giebt keine heutige industrielle Kunst, die hier nicht reiche Belehrung, einen noch unerschöpften Schatz von Motiven der Technik und der Form zu finden vermöchte, ja einige derselben sind so reich und so mannigfaltig aus den verschiedensten Zeiten vertreten, dass diese Sammlungen eine Geschichte der Entwickelung dieser Künste in ihren Werken zeichnen. Besonders gilt dies von der Fabrikation der Gläser und der Fayencen. Die Gläser-Sammlung und die Sammlung der Fayencen des Herrn von Minutoli möchten wohl nach Anzahl und Mannigfaltigkeit der Stücke von keiner zweiten übertroffen werden. Die Gläser beginnen mit den antiken Gläsern, ein- und mehrfarbigen — besonders instructiv für Technik ist eine nach den verschiedenen Weisen der Zusammenstellung farbiger Gläser geordnete Sammlung antiker Glasscherben — setzen sich dann in den venetianischen Gläsern des 15. und 16. Jahrhunderts, und in den deutschen gemalten Gläsern dieser Zeit fort und schliessen mit den geschliffenen Gläsern des 17. und 18. Jahrhunderts. Die Fayencen beginnen mit hetrurischen und antiken und italischen Gefässen aus gebranntem Thon, setzen sich in den italienischen Majoliken, in den deutschen irdenen Kannen, Krügen und Humpen des früheren und späteren Mittelalters und der Renaissance-Zeit, fort und schliessen mit der modernen, leider zu früh verlassenen Technik der [illegible], den Onyx nachahmenden Wedgwoods. Ausser einer nicht unbedeutenden Zahl chinesischer und japanischer Porzellane besitzt die Sammlung noch eine grosse Menge derer der Meissener Fabrik, und zwar von den ersten dunkel- und hellbraunen des Goldmachers Böttcher an, des Erfinders des deutschen Porzellanes, bis zu den späteren weissen im blühendsten Rococostyl. Dasselbe System historischer Entwickelung lässt sich nun freilich nicht bei allen hier gesammelten Werken der industriellen Künste durchführen, doch hat Herr von Minutoli noch ein anderes bei der Aufstellung seiner Sammlung und zwar in der Abtheilung derselben befolgt, die er „die historische" nennt. In dieser hat er die Kunst und Industrie der drei letzten verflossenen Jahrhunderte in eben so viel Räumen durch ihre Erzeugnisse charakterisirt: Alles was sich in diesen Zimmern befindet, die Bilder an den Wänden, die Sculpturen, die ihnen zum Schmuck dienen, die Geräthe und Gefässe, die Meubles — alles Originale — sind aus einer und derselben Zeit, mit der dann auch noch die nach der Angabe des Herrn von Minutoli recht hübsch ausgeführte malerische Decoration der Wände zusammenstimmt; kurz es ist hier ein ganz einzig harmonisches Ensemble geschaffen worden, das den Anordner als einen Mann von künstlerisch gebildetem Geschmack und Talent schätzen lehrt. Der Referent erwähnte dann noch als höchst interessanten und künstlerisch hoch stehend [illegible] Kronen und [illegible] von Ofenkacheln, der Sammlung mittelalterlicher Schmiede-Arbeiten und von Drahtflechtereien, der [illegible] Schlosser- und [illegible] Sammlung von Gobelins mit Stücken, und noch dazu sehr bedeutenden, aus dem 15., 16. bis 18. Jahrhundert; von anderen Geweben in Sammet, Seide, Wolle und Leinen, darunter kostbare chinesische, japanische, indische und persische Gewebe, [illegible] arabische Teppiche in Gold und Seide des 15. Jahrhunderts, italienische Tapeten der Renaissance-Zeit in Gold [illegible] übrigen deutsche Gewebe aus dem 15., 16. und 17. Jahrhundert in Gold und Sammet, sehr künstliche Nadelarbeiten (Leinentücher), Stickereien mit geschmackvollen Mustern aus verschiedenen Zeiten; viele Arbeiten des 16. und 17. Jahrhunderts [illegible] Klöppelarbeiten [illegible] von einer Künstlichkeit und darunter genauester Ausführung bei höchst geschmackvollen Mustern, [illegible] Fleiss dergleichen Kostbarkeiten gesehen haben muss, um eine Vorstellung davon zu haben, dass man gleich Kunstreiches in der Welt existire! — Referent [illegible] und unterte sich dann noch über die höchst anmuthig und grossartig angelegten Spaziergänge der [illegible] Stadt, und sprach mit Anerkennung über die älteren und neueren städtischen Bauten, die der jetzige Stadtbaurath Kirchner ausgeführt hat.

Zum Schlusse erwähnte der Berichterstatter noch des architektonisch Neuen, was er auf seiner über Leipzig und Dresden genommenen Rückreise gesehen hat. In Dresden neuer Bildergallerie hat er sich in den hübsch proportionirten und gut beleuchteten mässig grossen Räumen derselben wohl und heimlich gefühlt, die meisten Bilder, besonders die Paul Veronese's, scheinen ihm in ihrer jetzigen Aufstellung und Beleuchtung um Vieles gewonnen zu haben, aber leider konnte er von dem höchsten Schatze der Gallerie, der sixtinischen Madonna Raphaels, den nicht sagen, deren Antlitz ohne Reflexlicht zu schauen ihm kaum gelang. — Die neuen Bahnhofsgebäude des Dresden-Leipziger Bahnhofs nehmen sich bei grosser Längenentwickelung, abwechselnd verschlossener Höhe und dem schönen Bausteine Dresdens ganz stattlich aus, doch scheinen die Thürme an ihren Enden mit ihren Loggien im zweiten Stock nur eine architektonische Decoration zu sein.

In Leipzig besuchte Referent den Neubau des städtischen Museums, das jetzt auf dem Platze vor der Universität und der höheren Bürgerschule nach einem Concurrenz-Project des Prof. Lange in München von einem ehemaligen Schüler desselben, dem Architekten Zeisig, ausgeführt wird. Der Bau ist im Rohbau vollendet und wird in Jahr und Tag seiner Bestimmung übergeben werden können, die weniger [illegible] Umfang dem nach Inhalt bedeutende städtische Bildergallerie in sich aufzunehmen, die in dem zweiten Stock des [illegible] aufgestellt werden soll, während der erste die Räume [illegible] Berathungen und die Ausstellungen des Leipziger Kunstvereins, einen Saal für Auctionen von Kunstwerken und einen [illegible] Aufstellung von Sculpturen enthält. — Der gut und klar [illegible] Grundriss des Gebäudes wurde aus dem Gedächtniss an der Tafel skizzirt, desgleichen die Façade, bei der der [illegible] Profanirung der Architektur durch einige zopfige Verzierungen vielleicht dem allgemeinen Architektur-Charakter des [illegible]

Harmonie wegen einige Concessionen hat machen wollen. Dies nicht unbedeutende Gebäude wird dessenungeachtet in seinem ruhigen Ensemble immer gut wirken, zumal die vom Garten-Bau-Director Lenné geleitete landschaftliche Gestaltung seiner Umgebung den überaus schönen Spaziergängen Leipzigs um die alte Stadt neue Reize hinzuzufügen verspricht.

In der Versammlung vom 16. Januar 1858.

Herr Land-Baumeister Albrecht beleuchtete einige nach der hiesigen Bau-Polizei-Ordnung die Baufreiheit beschränkende Bestimmungen durch Vergleichung der in Paris und London geltenden Vorschriften.

In Betreff des die Höhe beschränkenden §. 28 unserer Bau-Ordnung wurde angeführt, dafs nach einer Parlaments-Acte vom 9. August 1844 in Betreff neu anzulegender Strafsen in London der Grundsatz aufgestellt ist, dafs die Strafsenbreite der Höhe der daran liegenden Häuser mindestens gleich kommen müsse, während in Paris die Höhe der Gebäude bei engen Strafsen die Strafsenbreite um ppl. ½ übertrifft, und bei über 30 Fufs breiten Strafsen 55 Fufs 10 Zoll betragen darf. In Betreff der Höhe der Wohnräume (§. 88 der B. O.) ist in London im Jahre 1855 bestimmt, dafs die Höhe auch der Dachwohnungen wenigstens 7 Fufs betragen müsse; in Paris aber dürfen überhaupt keine neuen Wohnungen mit weniger als 8½ Fufs lichter Höhe angelegt werden.

Es schlofs sich hieran eine Erörterung, ob wohl solche, die freie Benutzung des Eigenthums häufig in sehr harter Weise beeinträchtigende Bestimmungen als in dieser Allgemeinheit für nothwendig zu erachten seien?

Feuerpolizeiliche Rücksichten könnten bei der vorgeschriebenen feuersicheren Bauart und der Vorzüglichkeit unserer Feuerwehr nicht in Betracht kommen, ebensowenig könnten ästhetische Rücksichten entscheiden. Es blieben daher nur die sanitätspolizeilichen Ansichten, welche jedoch, selbst bei den Aerzten, von zu sehr abweichender Art seien, um die vorangeführten Bestimmungen in ihrer Allgemeinheit zu rechtfertigen. Der Vortrag gab Gelegenheit zu einer Debatte, an welcher man sich von verschiedenen Seiten betheiligte, welche aber die sehr auseinandergehenden Ansichten nicht in allen Punkten zu vereinigen vermochte.

Herr Albrecht machte ferner Mittheilung über einen von dem Fabrikanten Fulda in Berlin erfundenen Apparat für Dampfkessel, der durch Verbindung eines Schwimmers mit dem Dampfventil jederzeit den etwa unrichtig werdenden Wasserstand im Kessel annoncirt.

Derselbe gedachte sodann eines vom Maschinen-Fabrikanten Ulrichs in Berlin construirten Manometers, welcher bei den in niedrigen (Keller u. s. w.) Räumen aufgestellten Dampfkesseln die dort wegen grofser Höhe oft nicht anwendbaren, offenen Quecksilber-Manometer ersetzen soll. Das Princip desselben basirt auf Anwendung eines festen Kolbens mit verschieden grofsen Endflächen. Auf die eine, die kleinere Endfläche, wirkt der Dampfdruck, auf die andere der Druck des Quecksilbers, welcher letztere dadurch im Verhältnifs der Verschiedenheit beider Kolbenflächen geringer als der Dampfdruck ist und deshalb in der ebenfalls oben offenen Glasröhre das Quecksilber weniger hoch steigen läfst. Die Einwirkung des Dampfs und Quecksilbers auf die Endflächen des betreffenden Kolbens erfolgt innerhalb eines geschlossenen, eisernen Gefäfses und durch Vermittelung von Gummi-Scheiben.

In der Versammlung vom 23. Januar 1858.

Herr Baumeister Adler giebt eine Erklärung der ursprünglichen Bedeutung des noch jetzt bei einer gröfseren Zahl alter Kirchen unter dem Namen „Paradies" vorhandenen Raumes, dahinlautend, dafs das Paradies, von wesentlich anderer Bedeutung als das Atrium, ein mit dem Asylrecht behafteter, nach aufsen beständig geöffneter Theil des kirchlichen Raumes gewesen sei.

In der Versammlung vom 30. Januar 1858.

Herr Bauinspector O. Weishaupt berichtet über einige auf dem Dominium Steinbusch in der Neumark in den letzten Jahren zur Ausführung gekommene Anlagen. Zum Brennen von Glashäfen wird zur Erzielung einer möglichst gleichmäfsigen Hitze mit Erfolg ein Ofen ohne jeden Schornstein verwendet. Die Glashäfen befinden sich in einem gemauerten, würfelförmigen Kasten, welcher von allen Seiten durch einen zweiten ähnlichen Kasten der Art umschlossen ist, dafs die heifse Luft den innern Kasten ringsum frei umspielen kann. Die Feuerung befindet sich an einer unteren Ecke des äufseren Mantels und wird, wenn das Mauerwerk auf einer Seite schadhaft zu werden beginnt, nach der andern Seite verlegt. Die einzigen Oeffnungen an dem Zuge sind die Thüren an der Feuerung und am Aschenfall, so dafs auch nur durch diese eine Erneuerung und Abführung der Luft erfolgen kann. —

Zur Erleichterung des Transportes der Boden-Erzeugnisse ist ein etwa drei Meilen langer Canal zur Befahrung durch kleinere Kähne von 45 Centner Tragfähigkeit noch und nach angelegt worden. — Der Canal führt nur durch Sandboden, und es konnte auch nur durch fortgesetzte Dichtung mittelst im Wasser aufgelösten Lehmes erreicht werden, dafs das Wasser bis zum Endpunkte des Canals, unweit der Drage, geleitet werden konnte. — An diesem Endpunkte treibt das Canalwasser das oberschlächtige Rad einer Mahlmühle und wird demnächst zur Bewässerung von etwa 600 Morgen Rieselwiesen und Rohrpflanzungen benutzt. Das wenige Wasser, welches hierbei nicht von dem sandigen Boden aufgenommen wird, setzt mittelst eines oberschlächtigen Rades von mehr als 20 Fufs Durchmesser eine Oelmühle in Betrieb und fliefst endlich in die Drage.

Ferner befinden sich bei der Einmündung des Plötzenfliefses in die Drage — und zwar zwischen beiden Gewässern — bei 300 Morgen bruchige Wiesen, längs denen sich eine Reihe Sandhügel hinzieht. — Das Unterwasser einer ¼ Meilen oberhalb der genannten Mündung an der Drage gelegenen Mühle wird zur Colmation dieser Wiesen benutzt, indem es in einem Canale nach den Sandhügeln geleitet wird, dieselben in Abbruch versetzt, und den Sand zur Aufhöhung der Wiesen weiter führt.

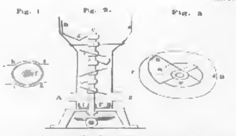
Nach Beendigung dieser Colmation, welche mit möglichst geringen Menschenkräften betrieben und 2 bis 3 Jahre Zeit erfordern wird, sollen die so erhöhten Wiesen von der Drage berieselt werden.

In der Versammlung vom 20. Februar 1858.

Herr Baumeister Maafs zeigte eine Patent-Modell-Mauersteinpresse aus der Maschinen-Fabrik des Herrn C. Schlickeysen hierselbst vor, und gab als die Eigenthümlichkeiten dieses Thonschneiders an:

1) Auf dem obersten Messer a (in nachfolgender Skizze) befindet sich am Ende ein senkrechtes Messer b, welches den Zweck hat, indem es sich mit jenem dreht, beständig den Thon von dem umhüllenden Rumpfe zu trennen und so das Nachfallen desselben zu erleichtern.

Fig. 1 Fig. 2. Fig. 3



2) jedes Messer greift mit seinem unteren Ende über das obere Ende des nächstfolgenden vollständig hinweg, wie aus Figur 3 zu ersehen ist; dadurch entsteht Druck genug, um den stärksten Thon durch jede Schablone zu drücken.

3) Ueber dem Boden des Thonschneiders dreht sich mit der Welle eine Schaale f mit erhöhtem Rande; diese Schaale bewirkt, daß die auf dem Wege von h nach g und von k nach i von oben in dieselbe gedrückte Thonmasse auf dem Wege von g nach h und von i nach k wiederum nach oben in das Mundstück gepreßt wird, da sie durch die beständig von oben nachkommende Masse am weiteren Umdrehen verhindert wird.

Die durch diese Construction erzielten Vortheile, die bekannt sein dürften, sind in der Kürze:

a) eine außerordentliche Dichtigkeit der auf dieser Maschine erzeugten Steine, die laut einer Messung des Kaiserl. französischen Kriegsministeriums vom Juni 1856 die anderer Ziegelsteine um 10 pCt. übersteigen soll;

b) eine ganz ungewöhnliche Durcharbeitung des Materials;

c) die Production so steifer Steine, daß solche zum Trocknen ohne Bretter und Gerüste ohne Weiteres über einander gestellt werden können.

Zum Beweise dessen wurde vorgezeigt:

1) Ein Handstreichstein, zwei volle und ein hohler Patentmaschinenstein vom Dominium Waltac, alle vier aus derselben ordinairen Masse; ersterer zeigt den ungleichförmigen rohen Bruch ordinairer Mauersteine, letztere mit einem feinen, dichten und gleichförmigen Gefüge, im Aeußeren wie im Bruch.

2) Maschinensteine aus St. Rochus bei Neisse, welche beim Festungsbau daselbst Verwendung finden; so wie solche von der Jahde, wo für die Hafenbauten eine derartige Maschine im Gebrauch steht.

3) Verschiedene Voll- und Hohlziegel aus der Ziegelei des Herrn C. Schlickeysen zu Cremmen.

Schinkelfest am 13. März 1858.

Der 13. März, als der Jahrestag des Geburtsfestes unseres unvergeßlichen Schinkel, hatte auch diesmal in altbergebrachter Weise die Freunde und Verehrer des großen Mannes zu einer erhebenden Gedächtnißfeier vereinigt. Es war ersichtlich, daß das Band, womit der Verstorbene dereinst bestrebt war, die antike Kunst-Welt mit der neuen zu verknüpfen, von der eingetretenen Zeit noch nicht gelockert, viel weniger gelöst war. Denn wer wollte meinen, daß die lebendige Theilnahme, welche sich nun schon seit 17 Jahren, und zwar eher in gesteigertem als abnehmendem Maaße, an unseren Schinkelfesten kund giebt, nur dem außergewöhnlichen Talente des Künstlers oder dem Reichthume seines Schaffens oder gar der äußeren Stellung desselben gezollt würde. Nein, vielmehr ist sie begründet auf die allseitige Anerkennung der Richtigkeit des von ihm verfolgten Princips, wonach eine wahre Wiederbelebung, eine gesunde Blüthe unserer Architektur, wie jeglicher anderen Kunst, nur gewonnen werden kann aus der innigsten Forschung und freien Aneignung antiker Kunst. Es ist dabei keineswegs zu denken an die ausschließliche Anwendung ihrer Formen, an die alleinige Festhaltung ihres Styls, sondern, wie eine wissenschaftlich klassische Bildung die Anschauungen und das Wesen des Menschen in jeglicher Sphäre seines Wirkens adelt und ihn vergeistigend durchdringt, so trägt sich auch bei dem Architekten das Studium klassischer Schönheit über auf alle Gebiete schöpferischer Thätigkeit, und giebt ihm einen vollgültigen Maaßstab künstlerischen Urtheils. In solchem Sinne fassen wir die reiche Betheiligung an der Gedächtnißfeier Schinkels und stellen ihr eine Gewähr für ihre Dauer. Denn freilich, die Reihen der Freunde und Genossen unseres Meisters schließen sich alljährlich enger zusammen, und gerade an dem diesmaligen Feste sollten wir mit besonderer Wehmuth des Verlustes des bedeutendsten unter ihnen eingedenk werden. Der greise Rauch, dessen ehrwürdiges Haupt seit dem Tode Schinkels in unserer Versammlung immer als eine besondere Zierde hervorgeragt hatte, fehlte an dem heutigen Tage, und wir durften die edlen Züge des langjährigen Freundes nur in der neben dem gefeierten [illegible] aufgestellten Büste zurückrufen. In dem Hinblick auf den Verlust des großen Mannes und auf sein so nahes Verhältniß mit unserem Schinkel war es von besonderem Werthe, wenn die spätere Festrede des Herrn Director Waagen eine innige Parallele der künstlerischen Wirksamkeit beider mit vorzugsweiser Berücksichtigung der von Rauch geschaffenen Werke uns vorführte.

Bevor wir aber auf diesen geistigen Theil der Feier übergehen, müssen wir noch einen Blick auf die decorative Ausschmückung des Festlokals werfen. Aus dem unerschöpflichen Nachlasse Schinkels waren diesmal Entwürfe gewählt, welche seine Thätigkeit auf dem industriellen Gebiete zu vergegenwärtigen bestimmt waren. Die Zeichnungen von Schaalen, Vasen, Gefäßen und ähnlichen Dingen wechselten mit den Mustern zu Webereien und Teppichen, und es mußte zu lehrreicher Vergleichung auffordern, wenn neben den Zeichnungen die ausgeführten Gegenstände selbst den bewundernden Blicken dargestellt waren. Namentlich die meist von Privaten mit dankenswerther Bereitwilligkeit zu dem vorliegenden Zwecke hergeliehenen Silbergefäße zogen die Aufmerksamkeit der Versammelten in hohem Maaße auf sich, wo sie zugleich eine glänzende Zierde der mit blühenden Gewächsen umgebenen Haupttische des Saales bildeten, in deren Hintergrunde die oben erwähnten Büsten der gefeierten Meister emporragten. Außerdem aber nahm eine Reihe von wohlgelungenen Photographien nach Schinkelschen Zeichnungen das lebhafteste Interesse in Anspruch. Die in solcher Weise ermöglichte Vervielfältigung der Originale wurde mit Freude begrüßt. [illegible] diesen genannten Gegenständen noch eine Auswahl [illegible] Entwürfe unseres Meisters für das Denkmal Friedrich des Großen, sowie endlich die Ausstellung der diesjährigen Concurrenz-Projecte für den Land- und Wasserbau, so haben wir [illegible] führen Bild des reichen Stoffes, welcher rings umher [illegible] des Saales bedeckte, und dem Ganzen das Gepräge [illegible] architektonischen Feier aufdrückte.

Nachdem der Herr Baurath Knoblauch, als [illegible] der des Architekten-Vereins, in einer einleitenden [illegible] wohl auf die Bedeutung des Tages wie auf die Wahl [illegible] Versammelten zur Anschauung gebrachten Gegenstände [illegible] merksam gemacht hatte, ging derselbe auf die Berichte [illegible]

über die eingelieferten Concurrenz-Arbeiten über. Es waren dazu die nachfolgenden Aufgaben gestellt:

1) Aus dem Gebiete des Schönbaues der Entwurf zu einem palastartigen Wohnhause für einen reichen unabhängigen Besitzer, zu dessen ausgedehnten Familien-, Gesellschafts- und Wirthschafts-Räumen noch die Anlage eines Wintergartens und ein Lokal für Gemälde und Sculpturen hinzutreten sollte;

2) aus dem Gebiete des Wasser-, Eisenbahn- und Maschinen-Baues der Entwurf zu einer freien Niederlage für seewärts eingehende Waaren. Die Aufgabe verlangte eine Gesammtsituation der Schiffsbassins, Abladeplätze etc., eine detaillirte Zeichnung der Magazine und Verwaltungsgebäude, die Constructionen der Quaimauern und sämmtlicher festen wie beweglichen Brücken, nebst den dazu gehörigen statischen Berechnungen.

Für eine jede dieser Aufgaben waren 2 Bearbeitungen eingegangen, deren Beurtheilung wie in früheren Jahren zweien aus dem Schoofse des Vereins erwählten Commissionen übertragen wurde. Das Ergebnifs der Berathungen derselben wurde in der Sitzung des Architekten-Vereins vom 6. Februar bekannt gemacht. Nach einstimmigem Urtheil fielen die ersten Preise a) im Landbau auf den Bauführer W. Böckmann aus Elberfeld, zur Zeit in Rom abwesend, b) für den Wasserbau auf den Bauführer Ludwig Hagen in Berlin, deren jedem somit die Verleihung eines Reisestipendiums von 100 Friedrichsd'or zu Theil wurde. Ueberdies aber erachtete die Königl. technische Bau-Deputation nicht nur diese, sondern auch die andern beiden eingelieferten Arbeiten, welche gleichfalls mit großer Sorgfalt durchgeführt waren, als unbedingt annehmbar zu Probe-Arbeiten für die Baumeister-Prüfung, so dafs, da auch der Architekten-Verein sämmtlichen Concurrenten die Auszeichnung der von ihm gestifteten Schinkel-Medaille glaubte zusprechen zu müssen, auch die Namen der nicht prämiirten Verfasser bekannt wurden. Die Eröffnung der Motto's zeigte für die Bearbeitung der Aufgabe im Landbau den Bauführer Buchterkirch aus Plätzkow bei Schivelbein, für diejenige im Wasserbau den Bauführer Schwabe aus Schmelz bei Danzig. — Die genannten Herren wurden, soweit sie anwesend waren, der Versammlung vorgestellt.

Nunmehr folgte die schon oben erwähnte, von dem Herrn Director Dr. Waagen gehaltene

Festrede zum Andenken Rauch's,

mit vergleichenden Blicken auf Schinkel.

Hochgeehrte Versammlung!

Das Andenken hervorragender Männer zu ehren, ist stets von jedem Wohlgesinnten eine heilige Pflicht erachtet worden. Es ist aber ganz besonders im Geiste des großen Meisters, dessen Andenken uns jedes Jahr an diesem Tage versammelt, wenn wir heute das Wesen und Wirken des im vergangenen Jahre dahingeschiedenen Rauch zum geistigen Mittelpuncte unserer Feier machen, denn Schinkel hat nicht nur in seltenem Grade jenes Gefühl der Pietät [illegible], er stand auch zu Rauch eine Reihe von Jahren, als Künstler wie als Mensch, in einem nahen Verhältnifs. Lassen Sie mich [illegible] dem uns allen gemeinsamen, schmerzlichen Gefühl Raum geben, dafs mit Rauch nun der letzte der bedeutenden Männer aus jener ewig denkwürdigen Zeit dahingegangen ist, deren Genius und deren von echter Begeisterung getragenen rastlosen Arbeit wir die [illegible] künstlerischen Bildung verdanken, worauf wir uns jetzt [illegible] einer Bildung, worin sich die Künstler freudig, wie der Fisch im Wasser, als in ihrem Lebens-Element, bewegen, welche auch auf die Geschmacksrichtung und den Kunstsinn der ganzen Nation den wohlthätigsten Einflufs ausgeübt hat. Ein Vergleich Rauch's mit Schinkel wird dazu dienen, das Wesen eines jeden der beiden großen Künstler in ein desto helleres Licht zu setzen, und zugleich unseres Gefeierten in würdiger Weise zu gedenken.

Der äußere Lebensgang beider Männer hat in seinen Hauptbeziehungen viel Aehnliches. Beiden waren in ihren Jugendjahren manche Entbehrungen und harte Prüfungen auferlegt, und beide gelangten erst verhältnifsmäfsig spät zu einer, ihrem Lebensberuf und ihrem Talent angemessenen, äußeren Stellung. War doch der 1780 geborene Schinkel schon 28 Jahr alt, bevor ihm eine amtliche Wirksamkeit zu Theil wurde, und hatte der 1777 geborene Rauch gar ein Alter von 34 Jahren erreicht, als er im Jahr 1811 in dem Denkmal der Königin seinen ersten, gröfseren Auftrag erhielt. In anderen Beziehungen befand er sich in diesen früheren Jahren aber gegen Schinkel in offenbarem Nachtheil. Wie ungenügend auch die Bildungsmittel für den Architekten in jener Zeit in Berlin waren, so reichten sie doch aus, um Schinkel die nöthige Nahrung zur Entwicklung seines Genius zu gewähren, und war es ihm schon früh vergönnt, dem Reichthum desselben in vielen Entwürfen und einer Fülle von Zeichnungen, von denen eine schöne Auswahl durch die hier aufgestellten Photographien jetzt zum ersten Mal ein Gemeingut aller Gebildeten geworden ist, den entsprechenden Ausdruck zu geben. Ueberdem gewährte der Umgang mit vielen ausgezeichneten Personen seinem Geist eine reiche Quelle allgemeiner Bildung. Der Unterricht, den Rauch früher bei dem Bildhauer Valentin in Arolsen, später bei dem Bildhauer Ludwig Ruhl in Cassel bis zu seinem 20. Jahr genofs, war ebenfalls nur ungenügend; die nächsten sieben Jahre mufste er aber in einer Stellung verharren, welche ihm eine Förderung in seiner Kunst, sowohl praktisch, als durch Lectüre, welcher er mit dem gröfsten Eifer oblag, nur in Nebenstunden gestattete. Demungeachtet führte er schon in dieser Zeit mehrere Arbeiten aus, unter denen sich besonders eine Büste der Königin auszeichnete, und trat mit mehreren jungen Künstlern in ein freundschaftliches Verhältnifs. So war er bereits 27 Jahr geworden, als er im Jahre 1804 in Rom endlich in eine Lage kam, worin er sich mit seiner vollen Kraft der Ausbildung seines Berufs zum Künstler widmen konnte und auch in seiner allgemeinen, geistigen Bildung gefördert wurde. In der ersten Beziehung sah er sich auf das Glücklichste durch Wort und Werk der zwei großen Meister Canova und Thorwaldsen trefflich unterstützt, in der zweiten gewährte ihm das Haus von Wilhelm von Humboldt, damals preußischer Gesandter in Rom, die reichste Nahrung. Es war nicht allein der Verkehr mit diesem ebenso tief, als vielseitig gebildeten Geiste, dem genauen Freunde der Heroen des deutschen Parnasses, Schiller und Goethe, mit deren letzterem Rauch später selbst in ein näheres persönliches Verhältnifs treten sollte, was er in diesem Hause fand, er begegnete dort allen Männern von Auszeichnung, welche Rom auf dem Gebiete der Literatur, wie der Kunst, aufzuweisen hatte. Rauch hat mir verschiedentlich mit großer Wärme geschildert, wie viel er diesem Verhältnifs für seine geistige Bildung verdanke, und bis an sein Ende war er stets bemüht, seiner Dankbarkeit durch Wort und That Ausdruck zu geben. Er führte seinen Gönner zu einem feineren Verständnifs der Kunst, und stand ihm in allen Angelegenheiten der Kunst, welche in diesem Hause eine bedeutende Rolle spielte, in Rom, wie später in Berlin, mit seinem sachverständigen Rath treulich zur Seite. Auch auf den, ihm nicht minder hoch stehenden Bruder des Ministers, Alexander von Humboldt, übertrug er dieses Gefühl der Pietät, von welcher die erst vor einigen Jahren modellirte, meisterhafte Büste desselben das schönste Zeugnifs ablegt. In Folge der Catastrophe von 1806 mufste er bis zum Jahre 1809, in welchem er eine Pension von 400 Thlr. erhielt, vom Erwerb seiner Kunst leben.

Merkwürdig ist, dafs die ersten bedeutenden Denkmäler, womit Schinkel und Rauch in die Oeffentlichkeit traten, in der Zeit nahe zusammenfallen, denn die Aufstellung des Denkmals der Königin geschah im Jahre 1815, und im Jahre 1816 machte Schinkel seinen, freilich als Bau erst im Jahre 1818 beendigten Plan zur Königswache. Auch von dieser Zeit an hat der Lebensgang beider Männer äußerlich eine große Aehnlichkeit, als fortan jedem die gröfsten und ehrenvollsten Aufgaben zu Theil wurden, welche der Richtung ihres Genius zusagten. In dieser Richtung ist nun aber eine große Verschiedenheit wahrzunehmen. Das künstlerische Naturell Schinkel's war entschieden idealistisch, das Rauch's vorwaltend [illegible]

muss man aber nicht eine ebenso merkwürdige, als glückliche Fügung darin erkennen, dass Schinkel, dessen Hauptberuf in der Ausübung der Baukunst, also derjenigen Kunst bestand, welche, als Tochter des Bedürfnisses, auf einem realistischen Grunde ruht, als Hauptaufgaben grade Gebäude auszuführen erhielt, welche idealistischen Zwecken dienen, wo das Schauspielhaus, das Museum und die Bauschule, Rauch aber, dessen Talent ihn auf die Ausübung der ungleich mehr für idealistische Aufgaben geeigneten Kunst, der Sculptur, angewiesen, als Hauptaufgaben: die künstlerische Verherrlichung der grössten Persönlichkeiten und Begebenheiten unseres Vaterlandes zu Theil wurden, welche mithin dem Gebiete der Realität angehören. Ich muss hier gleich dem Missverständnisse vorbeugen, als ob ich der Ansicht wäre, dass nicht Schinkel auch Aufgaben realistischer, Rauch Gegenstände idealistischer Natur mit Erfolg behandelt hätte. Doch grade in der Weise, womit Schinkel Aufgaben dieser Art löste, zeigt sich immer wieder seine idealistische Natur. Gilt dieses im höchsten Maasse bei Anlagen, wie die Orianda, und auch sehr entschieden von der Königswache, so erkennt man solches selbst noch in von dem gewöhnlichen Bedürfnisse dienenden Gebäuden, wie z. B. der Packhof, in dem schönen Verhältniss des Ganzen, wie der einzelnen Theile. Um über das Verhältniss Rauch's zu Aufgaben idealistischer Art etwas Befriedigendes zu sagen, muss ich indess zuvor noch einiges Nähere über sein Talent, seinen Character und sein Studium bemerken.

Rauch gehörte nicht zu den leichtschaffenden Genien, welchen unmittelbar eine Fülle schöner Erfindungen in der Phantasie aufsteigen. Ja er entschied sich öfter erst nach längerem Schwanken für die schliessliche Weise der Auffassung seines Gegenstandes. Dafür hatte ihn aber die Natur durch andere, herrliche Gaben reichlich entschädigt. Er besass im seltensten Maasse den Blick für eine wahre und edle Auffassung der einzelnen Naturerscheinungen, sowohl im Zustand der Ruhe, als in den verschiedensten Bewegungen, und zu[illegible] hiermit das feinste Gefühl für den plastischen Styl. Auf die Ausbildung des letzteren, wie seines Sinnes für die einfache und edle Grazie, mussten die Werke griechischer Sculpturen, für welche er von der lebhaftesten Begeisterung durchdrungen war, so wie die Kunstgebilde von Thorwaldsen mächtig einwirken. Hiezu trat aber noch eine dritte, durch die Art seines Characters bestimmte Eigenschaft, nämlich die gründlichste und gewissenhafteste Durchbildung des handwerklichen Theils seiner Kunst. Für die Arbeit in Marmor, welche er im seltensten Grade inne hatte, hat ohne Zweifel Canova als Vorbild günstig auf ihn eingewirkt. Es widerstrebte nämlich ihm auf das Aeusserste, ein Werk aus seiner Werkstatt zu lassen, welchem er nicht, in jedem Betracht, den Grad der ihm erreichbaren Vollendung gegeben hatte. Ja er ging hierin so weit, dass er gelegentlich, wenn eine fertige Arbeit schon aus der Werkstatt gebracht wurde, noch hier [illegible] mit dem Meissel Kleinigkeiten nachbesserte. Bei seiner tiefen Einsicht in die Kunst und bei solcher Strenge gegen sich, leuchtet ein, dass eine ausserordentliche Stärke der moralischen Kraft erforderlich war, um bei der unermesslichen Masse der Arbeit während seines langen Lebens nicht nachzulassen. Rauch bestätigt daher recht eigentlich den Ausspruch des alten Hesiodus:

„Vor der Trefflichkeit setzten den Schweiss die unsterblichen Götter."

Aber in seiner Arbeit fand er auch den grössten Segen, in seiner Werkstatt verlebte er die glücklichsten Stunden, und konnte sie mit Recht seine eigentliche Heimath nennen, nach welcher er sich noch während seiner letzten Krankheit in Dresden mit so heissem Verlangen sehnte. Dass ein Künstler, in welchem sich alle diese Eigenschaften vereinigten, auf dem Gebiete des Realistischen das Ausserordentlichste leisten musste, versteht sich von selbst, und wird noch im Einzelnen an einer Auswahl seiner Werke nachgewiesen werden. Verschiedene jener Eigenschaften, sein Studium griechischer Sculpturen, sein Sinn für Grazie der Bewegung, sein feines, plastisches Stylgefühl, waren aber zugleich von der grössten Bedeutung für seine Arbeiten auf dem Gebiete idealistischer Aufgaben, und wenn man in denselben den Einfluss des vorwaltend realistischen Talents wahrnimmt, so gereicht es ihnen durch eine mannigfaltigere Individualisirung, durch eine grössere Lebendigkeit, durch eine genauere Durchbildung des Einzelnen, im Vergleich mit Arbeiten anderer berühmter Bildhauer auf demselben Gebiet, in denen bald die Formen

und Charactere zu allgemein, zu conventionell, und einer [illegible] Nachahmung antiker Vorbilder vorwaltend, bald wieder zu [illegible] von dem Modell abhängig sind, die Ausführung aber oft viel zu wünschen übrig lässt, nur zum grössten Vortheil. Unter den [illegible] Darstellung von dem Künstler ausgeführten Reliefen, schmückt [illegible] an dem Piedestal des Standbildes des Generals von Bülow [illegible] die Victorien besonders ausgezeichnete Stelle ein.*) Sie sind von einer [illegible] lich jugendlichen Frische in der Auffassung, füllen [illegible] Flächen auf das Glücklichste aus, ein sind ebenso wahr [illegible] als graziös in den Motiven, von der fleissigsten Durchbildung [illegible] von der meisterhaftesten Beobachtung der Stylgesetze [illegible] Relief, dessen Uebertreten des Stylgefühls, wenn so [illegible] bauer, selbst ein Canova, scheitern. Vor allen ist die [illegible] che den Sieg von Belle-Alliance vergegenwärtigt, gelungen. Die Art, wie sie, eine schlanke, jugendliche Gestalt, den Speer [illegible] Lorbeer in der Rechten, mächtig vorschreitet, drückt [illegible] gleichbild die Art unseres Angriffs und unsere Siegesgewissheit, wie die Stellung des Löwen das unerschütterliche Ausharren der Engländer gegen den anstürmenden Feind aus. Von einer in der [illegible] Richtung ausgeführten Rundwerken Rauch's erinnere ich [illegible] dem die sechs, in Marmor gearbeiteten Victorien in der Walhalla bei Regensburg an. Als der Künstler dieselben zwischen den Jahren 1833 und 1842 ausführte, so war er auf der vollen Höhe seiner Ausbildung. In höchst geistreicher Weise hat er, die antike Personification dieses Begriffs festhaltend, durch die Verschiedenheit der Auffassung einer jeden, in die Entwicklung dieser Aufgabe eine höchst anziehende Mannigfaltigkeit gebracht. Und diese Auffassung ist von einer Wahrheit, dass jeder erkennt, wie in einer die Erwartung, in einer anderen der leicht errungene Sieg, und so fort, dargestellt ist. Dabei zeichnen sie sich durch die Individualisirung nach dem Naturgefühle des Künstlers mit der Beobachtung der plastischen Stylgesetze in der feinsten Schwebe.

Wie bewunderungswürdig aber auch diese und manche andere Werke Rauch's in der idealistischen Richtung sind, und wie vollständig sie darthun, dass es im Bereich seines Genius lag, in den Geist derselben einzudringen, so sind es doch vornehmlich seine grossen historischen Denkmale, welche ihm seine eigenthümliche Stellung bei der Nachwelt sichern, wie dieses für Thorwaldsen wieder durch seine Werke in der rein idealistischen Richtung der Fall ist, obwohl sich unter seinen, im Ganzen minder gelungenen, historischen Denkmalen, ebenfalls einige von vorzüglichem Kunstwerthe befinden. Die eigentliche Bedeutung Rauch's in der Behandlung solcher, der modernen Zeit und der Wirklichkeit angehörigen Aufgaben besteht nun aber vornehmlich darin, dass er die Gesetze des plastischen Styls, wie sie von den Griechen am Reinsten ausgebildet worden, auf das Costüm und die ganze äussere Erscheinung der modernen Welt, welche der plastischen Auffassung so ungünstig sind, in einer Weise anzuwenden gewusst hat, dass sie einen durchaus zeitgemässen, auch den gebildeten Kunstsinn befriedigenden Eindruck hervorbringen. Es ist wahr, dass Schadow ihm hierin in den beiden trefflichen Statuen von Zieten und dem alten Dessauer vorangegangen ist; Rauch aber bleibt das grosse Verdienst der weiteren Ausbildung und der Durchführung dieser Weise an einer ganzen Reihe grosser Denkmäler, sowie ihrer ersten Anwendung auf das Relief.

Ich komme jetzt auf eine etwas nähere Betrachtung einer Anzahl dieser, dem Gebiete der Wirklichkeit entnommenen Aufgaben, welche für den Künstler besonders characteristisch sind. [illegible] schloss er sich darin, sowohl in der Auffassung der [illegible] in dem Styl und dem Beiwerk, strenger an die Verhältnisse [illegible] Kunst an, deren Studium in Rom auf ihn einen so tiefen [illegible] gemacht hatten.

Das früheste, noch in Rom ausgeführte Werk dieser [illegible] ausgeführte Statue eines achtjährigen Mädchens, [illegible] die Grabstatue einer Tochter des Ministers von Humboldt [illegible] Die ansprechende Grazie des Motivs, die in Strenge [illegible] stimmtheit, das feine Verständniss, womit die älteren [illegible] aber zarten Formen bis zu den kleinsten Knöcheln [illegible] dergegeben sind, die höchst meisterliche Behandlung des [illegible]

*) Siehe nach denselben in der 1. Lieferung des Werks, von der vorzüglichsten Werke von C. Rauch. Berlin 1857.

machen dieses Werk zu einem der anziehendsten der neueren Zeit, welches lebhaft an die, wegen ähnlicher Eigenschaften so berühmte, antike Bronzestatue des Dornziehers in der Sammlung des Capitols erinnert. Es bildet jetzt die schönste Kunstzierde des Schlößchens Tegel.

Diesem schließt sich in der Zeit das Denkmal der Königin Louise in Charlottenburg an*). Der in den Zügen des schönen Gesichts, wie über die edlen Formen der ganzen Gestalt ausgegossene Friede eines süßen Schlafs, die meisterhafte, weiche und doch bestimmte Auffassung der Formen, die vortreffliche Durchführung des faltenreichen Gewandes, dessen zarter Stoff die schönen Glieder nur leicht verhüllt, sichern diesem Werke für alle Zeiten eine gerechte Bewunderung. Es ist indeß nicht zu leugnen, daß diese Auffassung nicht dem kirchlichen Character eines Grabdenkmals entspricht, worin uns zwar der Tod in seinem ganzen, furchtbaren Ernst, aber auch jene feste, gläubige Zuversicht entgegentritt, wie wir Dieses in manchen früheren Werken dieser Art vorfinden. Als das schlagendste Beispiel der oben nur angedeuteten Strenge Rauch's gegen sich selbst muß ich hier aber noch die Thatsache anführen, daß, — weil, ungeachtet des außerordentlichen Erfolges dieses Werks, so stets ihm die Akademie von St. Luca in Rom zu ihrem Mitglied ernannte, und dasselbe ihm hier in Berlin für das ganze Leben eine ehrenvolle Stellung verschaffte, ihm dasselbe in einigen Theilen nicht genügte, er, trotz anderer wichtiger Arbeiten, zu seiner eignen Befriedigung, während eilf Jahren, im tiefsten Geheimniß, an einer Wiederholung der Statue, gleichfalls in Marmor, arbeitete, welche denn, nur in natürlicher Größe, so die erste um etwas überschritt, ausgeführt, allerdings jene in der Feinheit der Ausgestaltung des Einzelnen noch übertraf und, als sie — es war im Jahre 1828 — dem kunstliebenden Publicum zugänglich gemacht wurde, das freudigste Ueberraschen, die lebhafteste Bewunderung hervorrief.

Mit den in Marmor ausgeführten Denkmälern der Generale Scharnhorst und Bülow**) begann Rauch die Reihe von großen Werken, welche die ruhmwürdige Befreiung und Wiedergeburt des Vaterlandes in den Jahren 1813, 1814 und 1815 durch die Kunst verherrlichen und verewigen sollten. Wie wahr und characteristisch auch hier in der Statue des Scharnhorst das Sinnige und Ueberlegende, in der von Bülow das Kühne und Thatkräftige ausgedrückt, und auch das Costüm unserer Zeit entlehnt ist, so zeigt die Auffassung der Formen, die Wahl der, der antiken Welt entnommenen Gegenstände der Piedestale, so wie die Behandlung, durchweg noch, theils den nachhaltigen Einfluß seiner römischen Studien, theils den von Schinkel, von welchem der architektonische Theil der Piedestale herrührt.

In den beiden colossalen Bronzestatuen von Blücher war es die Idee des Künstlers, den Anfang und das Ende des großen Befreiungskampfes zu vergegenwärtigen. Durchaus angemessen erscheint der Feldherr daher in Breslau, von wo aus der Kampf anhub, recht eigentlich als der Marschall Vorwärts in lebhafter Bewegung kühn anschreitend und die begeisterten Schaaren zum Kampf mit Gott für König und Vaterland auffordernd. Es spricht sich in dieser Statue das Gefühl aus, welches damals die ganze Nation durchdrang. In der Statue in Berlin erscheint der Held dagegen nach dem Erfolge des Kampfes, welcher durch das zerbrochene feindliche Geschütz, worauf er tritt, glücklich angedeutet ist, das siegreiche Schwert gesenkt, in stolzer Ruhe, doch so, daß der edle Trotz seiner Züge die Zuversicht ausspricht, auch jedem neuen Angriff siegreich zu begegnen***). Die Rückseite der Statue macht durch die etwas zu massigen Falten des Mantels einen minder günstigen Eindruck. An den Sculpturen des reichen Piedestals treten die allegorisch-idealistische und die historisch-realistische Auffassung nebeneinander auf. Wie schön aber auch einzelne der allegorischen Gestalten, z. B. die des Friedens, sind, hat doch hier der Blücher im antiken Costüm etwas Widerstrebendes und lassen sie im Ganzen kalt gegen die lebensvollen und geistreichen Reliefs am unteren Theil des Piedestals, welche, in dem Costüm unserer Zeit, Hauptmomente vom Auszug bis zur siegreichen Heimkehr des Heeres darstellen. Sie kündigen schon, wenn gleich noch im strengen Reliefstyl gehalten, die Art der Auffassung an, welcher wir am Denkmal Friedrich des Großen in reicherer Entfaltung begegnen werden.

Demselben Gebiete gehört auch das in Bronze ausgeführte Denkmal Franke's in Halle an, eins der schönsten und für die eigenthümliche Kunstrichtung des Künstlers besonders characteristischen Werke*). Stets nach möglichster historischer Treue in Aufgaben dieser Art trachtend, war Rauch hoch erfreut, daß ihm in diesem Falle ein treffliches Bildniß Franke's von Pesne zu Gebote stand. In wie rührender Weise hat er aber diesen Zügen den Ausdruck milden, väterlichen Wohlwollens zu geben gewußt, und wie einfach und sprechend ist der Gehalt der Aufgabe dadurch ausgedrückt, daß er das dankbar zu ihm aufblickende, kleine Mädchen mit der erhobenen Rechten nach oben deutend, auf den hinweist, welchem wir alles Gute zu danken haben, und der schon etwas ältere Knabe auf das Buch, als das Zeugniß der schon empfangenen Lehre deutet.

Wenn nun die Vorsehung dem künstlerischen Genius von Rauch eine erst späte Entwicklung vergönnt hatte, so gewährte sie ihm dafür durch die Gabe einer wunderbaren Lebensfrische und Beweglichkeit des Geistes in einem Alter, worin die Productionskraft der meisten Künstler entschieden nachzulassen pflegt, einen reichen Ersatz. Mit dem bronzenen Standbild des Albrecht Dürer in Nürnberg, dessen Modell er im 59. Jahre beendigte, tritt bei ihm eine neue Stufe der Ausbildung für Aufgaben dieser realistischen Art ein. Stets mit Festhalten der, ihm zur zweiten Natur gewordenen plastischen Stylgesetze, thut sich ein Bestreben nach naturwahrer Individualisirung kund, welche bei den Gewändern auf die Angabe des Stoffartigen führt. So sehen wir denn hier den großen deutschen Künstler, wieder mit treuer Benutzung seiner besten Bildnisse, mit seinem Pelzmantel bekleidet uns in schlichter, echt monumentaler Würde entgegentreten.

Nicht minder ausgezeichnet ist das sich diesem in der Zeit eng anschließende, in einer Capelle in Posen befindliche bronzene Denkmal der beiden ersten christlichen Herrscher der Polen**). Der schon betagte Herzog Mieczislaw, in dessen edlen, würdigen Zügen der friedliebende Fürst, wie ihn die Geschichte uns überliefert, trefflich ausgedrückt ist, weist, in reicher Tracht, auf das von ihm mit der Linken gehaltene Kreuz, als auf das allgemein verständlichste Symbol des Christenthums, welches sein Volk ihm verdankt. Sein Sohn, der König Boleslaus, ein kriegerischer Fürst von kühner Haltung, im Kettenpanzer und Hermelinmantel, auf sein mächtiges Schwert gestützt, drückt, auf das, in sehr glücklicher Weise zwischen beiden Gestalten hervorragende Kreuz blickend, einfach und deutlich aus, daß er der Mann ist, mit den Waffen zu behaupten, was sein Vater in Frieden gepflanzt hat. Ganz besonders ist hier noch die glückliche Schwebe hervorzuheben, worin der Künstler, dem hier, da diese Fürsten zu Ende des 10. und zu Anfang des 11. Jahrhunderts lebten, ganz freier Spielraum gelassen war, die edle plastische und echt monumentale Auffassung des Ganzen mit der Individualisirung des Einzelnen gehalten hat. Die nähere Angabe des Stoffartigen in den Gewändern, namentlich die Muster auf den Gewändern des älteren, die Maschen in dem Kettenpanzer des jüngeren Fürsten, sind außerdem auch wieder für das Material der Bronze besonders stylgemäß.

Jetzt kam die Zeit, in welcher Rauch die großartigste und ehrenvollste Aufgabe seines Lebens, die Ausführung des Denkmals Friedrich des Großen zu Theil werden sollte. Am 18. December 1839 erhielt er von Sr. Majestät dem hochseligen König den Befehl hierzu, und am 3. März 1842 genehmigte Se. Majestät der König den Entwurf des reicheren Piedestals, wie wir es alle an dem Denkmal kennen.

Bevor wir indeß diesem Denkmal näher treten, sei es mir vergönnt, Einiges über verschiedene Entwürfe Schinkel's zu einem Denkmal für denselben großen König zu bemerken, theils, weil sie früher gemacht worden, theils, weil sie vor Allem dazu geeignet sind, jene, zu Anfang dieses Vortrages angedeutete, Verschiedenheit des Kunstnaturells von ihm und Rauch in einer recht schlagenden Weise darzuthun. Von den sieben Entwürfen Schinkel's ziehe ich hier

*) Eine Abbildung in der 9. Lieferung des oben angeführten Werks.

**) Vollständige Abbildungen beider in der 1. und 2. Lieferung des obigen Werks.

***) Abbildungen dieses Denkmals in der 4. Lieferung des obigen Werks.

*) Eine Abbildung in der 3. Lieferung des obigen Werks.

**) Ein vortrefflicher Stich hiernach von Reindel nach einer Zeichnung von Meyerheim in dem Atlas zu dem Werk „Geschichte der neueren deutschen Kunst", vom Grafen A. Raczynski in Berlin.

nur die fünf hier in den Originalzeichnungen aufgestellten in Betracht, worin er ganz frei seinem Genius gefolgt ist. Alle diese zeigen eine durchaus idealistische Auffassung in den edelsten Formen griechischer Kunst, bei denen zugleich die Architektur eine mehr oder minder bedeutende Rolle spielt, bei dreien auch der Frescomalerei eine reiche Betheiligung angewiesen ist.

Jederzeit ist hier der König, der ganzen äufseren Erscheinung in seinem Leben, als zufällig und vorübergehend, entkleidet, in der, für alle Zeiten gültigen, idealischen Tracht der Griechen in einer künstlerischen Apotheose dargestellt. Auf dem ältesten, schon im Jahre 1822 gemachten, Entwurf,*) steht er in erhabener Würde auf einer reichen Quadriga, deren Rosse von wunderbar schönen und kühnen Motiven, und höchst edel in den Formen sind. Anstatt des, hier aus freistehenden Pferden bestehenden, Unterbaues, wovon die Gruppe getragen wird, erhebt sie sich auf einem anderen Entwurf**) auf der Mitte eines rings umherlaufenden Porticus von dorischer Ordnung, dessen innerer Raum für die Aufbewahrung der Reliquien und Schriften des Königs bestimmt ist. Dieser für die höchst günstige Aufstellung im Lustgarten, gleich neben der Schlofsbrücke, bestimmte Entwurf, macht als Ganzes durch die grofsartige Einheit der Masse, im Einzelnen durch die reiche Gliederung einen herrlichen Eindruck. Auf einem dritten, ungleich umfassenderen, für eine Aufstellung vor der Schlofs-Apotheke berechneten Entwurf, hebt sich dieselbe Quadriga auf einem ähnlichen Piedestal, wie bei dem ersten, gegen eine höchst stattliche korinthische Säulenhalle ab, deren Wände wieder zur Aufnahme von Frescogemälden bestimmt waren. Auf der Mitte dieser Halle steigt noch ein, wieder als Reliquienhaus gedachter Bau in der Form eines eleganten korinthischen Tempels empor. Das Ganze, auf das Feinste in den Verhältnissen abgewogen, athmet den Geist der edelsten griechischen Kunst.

Der vierte Entwurf, welcher, in der Art der antiken Septizonien gedacht, in drei, durch korinthische Säulenhallen geschmückte, mit einem kleinen, von Caryatiden getragenen Bau abschliefsend, zu einer ansehnlichen Höhe emporsteigt, enthält im Inneren die colossale Statue des Königs nach Art des Zeus thronend. Dieser Entwurf ist der originellste von allen und von eben so schöner, als imposanter Wirkung.

Der fünfte Entwurf nähert sich in so fern dem von Rauch am meisten, als er ebenfalls den König zu Pferde und auf hohem Piedestale darstellt, doch, auch abgesehen von der antiken Tracht des Herrschers, ist das Pferd kühner und lebendiger bewegt und treten die, im strengsten plastischen Styl gehaltenen Reliefs nicht aus den Flächen des Piedestals heraus. Endlich erkennt man in dem, drei Seiten des Piedestals umgebenden, dorischen Porticus die doppelte Absicht nach einer angemessenen architektonischen Umgebung, und die Wirkung der Statue durch die gewählten, kleinen Maafse derselben zu erhöhen, welches denn auch vollständig gelungen, so dafs der Eindruck des Denkmals ein höchst imposanter ist.

Im entschiedenen Gegensatz mit allen diesen idealistisch-architektonischen Entwürfen Schinkel's ist der von Rauch zur Ausführung gelangte, durchaus realistisch-malerisch aufgefafst***). Bei Persönlichkeiten, welche, wie Friedrich der Grofse, in einer bestimmten, äufseren Erscheinung in den weitesten Kreisen auf die Nachwelt gekommen, verdient allerdings die möglichst treue Beibehaltung derselben bei öffentlichen Denkmälern meines Erachtens unbedingt den Vorzug vor jener idealistischen; sie erfüllt nämlich allein eine der für solche Denkmäler wichtigsten Bedingungen, die der allgemeinen Verständlichkeit, der Popularität. Es war nur durchaus folgerecht, dafs Rauch die grofse Zahl hervorragender, zu dem grofsen König in Bezug stehender, oder doch zu seiner Zeit lebender Persönlichkeiten, welche er nach einer ebenso originellen, als glücklichen Idee, um das mächtige Piedestal versammelt hat, ebenfalls in der ganzen Erscheinung ihrer Zeit hat auftreten lassen. In der Weise aber, wie alle diese Gestalten, mit der nur sehr lockeren

*) Eine Abbildung im V. Hefte von Schinkel's Entwürfen Tafel 35.

**) Abbildungen von diesem und den übrigen Entwürfen im XIX. Hefte von Schinkel's Entwürfen.

***) Vollständige Abbildungen in der musterhaften populären und billigen Veröffentlichung „Denkmal König Friedrich des Grofsen", im Verlag der Deckerschen Geheimen Ober-Hofbuchdruckerei.

Beobachtung eines architektonischen Gesetzes in den [illegible] tern auf den vier Ecken, sich frei und dramatisch bewegen, und wie [illegible] in ihnen auf derselben Fläche die am meisten entgegengesetzten Formen der Sculptur, das Rundwerk und das ganz flache Relief in Anwendung gekommen sind, waltet durchaus das Gesetz des Malerischen. Ich bin [illegible] weit entfernt hieraus dem Künstler einen Vorwurf machen zu wollen. Ich erkenne darin vielmehr einen sehr richtigen Tact, denn jenes [illegible] mit Recht aufgenommene Costüm würde sich mit einer strengeren architektonisch-plastischen Anordnung, mit einem feineren Liniengefühl in den Motiven, durchaus nicht vertragen haben. Dafs man in [illegible] dieser Art von Anordnung dennoch höchst Ausgezeichnetes leisten kann, beweist das Hauptwerk eines der gröfsten Bildhauer der ganzen neueren Zeit, des Lorenzo Ghiberti. An den bronzenen Thüren des Baptisteriums zu Florenz, von denen bekanntlich Michelangelo äufserte, dafs sie verdienten die Thüren des Paradieses zu sein, herrscht eine ganz ähnliche, malerische Auffassung. In seiner Gesammtheit macht daher das Denkmal vorwaltend eine grofsartig-malerische Wirkung, man hat das Gefühl, als ob alle jene mannigfaltig bewegten Gestalten, welche ihren Herrn, wie ein lebendiger Wall zu Schutz und Trutz umschaaren, jeden Augenblick ihre Stellungen veränderten. [illegible] Im Einzelnen betrachtet tritt uns aber wieder die bekannte, meisterhafte Durchführung nach rein plastischen Stylgesetzen entgegen, und prägt allen Theilen den echt monumentalen Character auf. Vor Allem gilt dieses von der Reiterstatue des Königs. Schon die Behandlung der colossalen Verhältnisse in einer Weise, dafs der Eindruck durchaus nicht schwerfällig, sondern vielmehr sehr leicht erscheint, ist bewundernswürdig. Das ruhige, sichere Bewufstsein der Gröfse in dem Kopf und der ganzen Haltung des Königs, das bequeme Fortschreiten des edlen Pferdes, die auf ein echtes Verständnifs begründete stylgemäfse Durchbildung aller Theile, machen aber dieses vollendete zu einem Werke hoher Meisterschaft für alle Zeiten. Die Kunstgeschichte kennt nur noch ein Beispiel von einer Zusammenordnung einer gröfseren Anzahl bronzener Statuen zu einem Gesammtwerk, nämlich die Gruppe von Alexander dem Grofsen und seinen Feldherren zu Pferde, welche dieser König von Lysippos ausführen liefs, über deren Anordnung indefs keine Nachricht vorhanden ist.

Das Denkmal Friedrich des Grofsen ist aber für Rauch nicht blos als Künstler, sondern auch als Mensch eine höchst bedeutende That. Als die Bestellung der Statue des Königs erfolgt war, machte sich der 62jährige Künstler mit wahrhaft jugendlicher Frische wieder zum Schüler, um die erforderlichen Studien zu dem Pferde zu machen, denn so sehr er sich auch schon sonst als trefflicher Thierbildner an Löwen, Hirschen, Adlern, ja auch, wenn schon im kleinen Maafsstabe, an Pferden bewährt hatte, fühlte er doch, dafs seine Kenntnisse für den, hier erforderlichen, colossalen Maafsstab nicht ausreichten. Bei dem so, mit der unermüdlichsten Anstrengung, gemachten schönen Modell, wurde, um ihm die möglichste Vollkommenheit zu geben, der Rath von allen Sachverständigen in Anspruch genommen, von dem ich hier nur die Pferdemaler Krüger und Bürde aufführen will. Von der Genehmigung des reichen Piedestals, eines seiner heifsesten Wünsche, war Rauch von Freude so hingerissen, dafs er noch an demselben Tage dem Professor Preufs schreibt, wie er ihm „im Taumel des schönen Tages" dieses Ereignifs melde, und sogleich bespricht, wie nun das Werk zu betreiben wäre. Er befand sich nämlich im vollen Bewufstsein der hohen Bedeutung seiner Aufgabe. Nach den verschiedensten Richtungen entwickelte er eine erstaunenswürdige Thätigkeit. War schon die eigentliche künstlerische Arbeit, das Modelliren aller dieser Einzelheiten, ihr Formen und ihr Abgiefsen in Gyps, ihr Formen für den Erzgufs, dieser [illegible], das Ciseliren, endlich die Zusammensetzung und Aufstellung [illegible] unermefslich, dafs sie selbst einen jüngeren Mann hätte [illegible] können, so lagen sie doch mindestens im Bereich seiner [illegible]. Nun kam es aber aufserdem auf die schwierige [illegible] Auswahl der Männer zu treffen, welche vorzugsweise eine Stelle [illegible] an dem Piedestal erhalten sollten, wozu viele Berathungen mit [illegible] der Geschichte jener Zeit, vor Allem mit dem Professor Preufs [illegible] dem Oberstlieutenant von Schöning, erforderlich waren [illegible] zu einer endlichen Feststellung gar manche Veränderungen [illegible]. Zunächst aber galt es zuverlässige Portraits aller dieser M[illegible] aufzufinden, da Rauch, bei der von ihm gewählten Auffassung, darauf hielt, dafs nur solche zugelassen würden. Gelwr [illegible]

deshalb mit den Familien derselben in Correspondenz treten, und mit
der gröfsten Mühe wurden Bilder in Oel, in Pastel, Zeichnungen,
Büsten und Medaillen von allen Seiten herbeigeschafft. Nur wer eine
Vorstellung hat, welch eine Gewalt sich eine künstlerische Natur zu
dergleichen, ihr fremden Geschäften anthun mufs, kann die hier be-
wiesene, von einer achten Begeisterung für eine grofse Sache getra-
gene, Energie nach ihrem ganzen Werthe schätzen. Die Biographien
der darzustellenden Helden, welche Rauch mit Gewissenhaftigkeit
las, waren ihm dafür eine wahre Erquickung. Dafs ihm noch so
langer Arbeit in dieser durchaus realistischen Richtung noch Beweg-
lichkeit des Geistes genug übrig blieb, sich auch wieder der idealis-
tischen Auffassung zuzuwenden, zeigt sein geistreicher Entwurf zu
einem Denkmal für Göthe und Schiller. War ihm in dem Jahre 1842
in der Genehmigung seines Piedestals eines der frohsten Ereignisse
seines Lebens beschieden, so hatte ihm das Jahr vorher in dem Tode
Schinkel's eines der traurigsten gebracht. Tief empfand er, was er
an diesem Freunde verlor, mit dem ihm die Begeisterung für die
griechische Kunst, wie für die rastlose Arbeit gemeinsam war, der
ihm jederzeit treulich zur Seite gestanden, und dessen schöpferischen,
poetischen Genius, dessen warmes, herrliches Gemüth er von ganzem
Herzen verehrte. Während sein Freund so, im wenig vorgerückten
Alter, nach langer jammervoller Krankheit in das Grab sank, waren
ihm noch 16 schöne Jahre beschieden. Er erlebte vor Allem jenen
grofsen Tag der Enthüllung seines grofsen Denkmals, woran er öfter
gegen mich bange gezweifelt hatte. Wenn wohl selten ein Künstler
so geehrt worden ist, wie Rauch an diesem Tage, so war auch wohl
selten eine Persönlichkeit zum Träger solcher Ehre so geeignet, als
er. Denn, wenn Göthe sagt „glücklich, wem die Natur die rechte
Gestalt gab“, so hatte sie Dieses in reichem Maafse an Rauch ge-
than, und mehr und mehr, wie er Bedeutendes erlebt und geschaffen,
waren diese schönen Züge, von der Silberlocke umwallt, bedeutender
geworden.

Ja noch so grofsartige Werke, wie die Denkmäler von York und
Gneisenau, deren erstes eins seiner vorzüglichsten, war es ihm ver-
gönnt zu schaffen, und in seiner letzten, grofsen Arbeit, der Gruppe
des Moses, herrscht ein Aufwand gewaltiger Kunstkraft, die kein ande-
rer Bildhauer in so hohem Alter je gezeigt hat. Ueberhaupt meldet die
Geschichte von wenig in jedem Betracht so glücklichen Künstlern wie
Rauch. Ein Blick auf sein Leben zurück zeigte ihm eine lange
Reihe, von der ganzen gebildeten Mitwelt als trefflich anerkannter,
Werke, von denen mehrere die glorreichsten Persönlichkeiten und
Begebenheiten seines Vaterlandes verherrlichen; ein Blick in die Zu-
kunft, dafs, was er so begeistert, und mit dem Einsetzen seiner
ganzen Kraft, gewirkt, in einer grofsen Zahl ausgezeichneter Schüler
fortlebt. Dafs aber die Bildhauerschule von Rauch die erste ist, wel-
che es jetzt giebt, davon habe ich mich auf meinen Reisen und in
meiner Stellung als Mitglied der Jury auf den grofsen Ausstellungen
in London und Paris vollständig überzeugt, denn keine andere ver-
einigt in dem Maafse die drei Haupteigenschaften, einer wahren Na-
turauffassung, eines richtigen, plastischen Styls, und einer gewissen-
haften Durchführung. Möchten nun aber auch die zahlreichen, mit
Glücksgütern Gesegneten unseres Vaterlandes einen Ehrenpunct dar-
aus machen, eine so treffliche Schule nicht, aus Mangel an würdiger
Beschäftigung, sinken zu lassen!

Um aber sowohl das Andenken unseres grofsen Meisters auf
eine würdige und dauernde Art zu ehren, als seinen zahlreichen Wer-
ken eine bleibende Wirkung zu sichern, mufs ich hier den dringen-
den, schon an anderen Stellen laut gewordenen, Wunsch aussprechen,
dafs aus einer möglichst vollständigen Sammlung von Modellen und von
Gypsabgüssen nach seinen Werken, ein Rauch-Museum gegrün-
det werde. Es wäre meines Erachtens unverantwortlich, wenn wir
hierin den Dänen und den Bayern, welche ihr Thorwaldsen- und ihr
Schwanthaler-Museum besitzen, nachstehen sollten.

Zu den zwei von uns geschiedenen Männern der Begeisterung
und der Thatkraft, Schinkel und Beuth, welche ich uns allen
vor vier Jahren von dieser Stelle als würdige Vorbilder empfahl,
hat sich jetzt noch ein ebenbürtiger, dritter gesellt. Lassen Sie uns
nur für unser Vaterland geleistet haben, den Entschlufs verbinden,
ihnen in jenen herrlichen Eigenschaften nach allen Kräften nachzu-
eifern; so wird ein jeder, er mag im engsten, oder im weitesten
Kreise schwingen, nothwendig die grofse, gemeinsame Sache des Va-
terlandes fördern.

Nach dieser Rede, welche das Interesse der Versamm-
lung in hohem Maafse in Anspruch zu nehmen geeignet war,
ging man zum Festmahle über, bei welchem diesmal der Herr
Geh. Ober-Baurath Hagen übernommen hatte, das Andenken
an unsern allverehrten Schinkel durch nachstehende treffliche
Worte auf das lebendigste zu erwecken:

Was der Meister, dessen Geburtstag wir heute feiern, in der
Architektur und den verwandten Künsten geleistet, zeigen seine Werke.
Das Andenken an sein sonstiges Wirken, an seine persönliche Würde
und Liebenswürdigkeit verdunkelt aber nach und nach: es sei gestattet,
an diese zu erinnern.

Schinkel gehörte zu den begabten Naturen, deren angeborner
Verstand bis zu einem gewissen Grade die Hülfsmittel entbehrlich
macht, welche die strenge Wissenschaft bietet, und, was bei einfacher
Ueberlegung, wie bei wissenschaftlicher Behandlung besonders wich-
tig ist, er wufste in jedem Falle den geeigneten Gesichtspunkt zu
wählen, von welchem aus die Verhältnisse sich am deutlichsten dar-
stellen und die Beziehungen zu bekannten Thatsachen klar hervortre-
ten. Aufmerksam auf Alles, was er sah und hörte, hatte Schinkel
über die einfacheren statischen und mechanischen Verhältnisse sich
ein treffendes Urtheil angeeignet. Auch der Wasserbau war ihm nicht
fremd. Als in der damaligen Ober-Bau-Deputation einst von einer
Strom-Correction die Rede war, zeichnete Schinkel, halb spielend,
das vollständige Project mit allen Buhnen und Uferdeckungen in die
Stromkarte, und die nähere Prüfung ergab, dafs dasselbe in keiner
Beziehung einer Aenderung bedurfte, vielmehr, so wie es war, zur
Ausführung bestimmt werden konnte.

Der Gegensatz zwischen Theorie und Praxis war in damaliger
Zeit noch nicht so schroff, als heute, und man würde unrecht thun,
Schinkel in der modernen Bedeutung des Wortes einen Praktiker
zu nennen. Wenn er in seiner Kunst auch mit der Sicherheit des
Meisters auftrat, so wurde sein Selbstvertrauen doch durch die höch-
ste Bescheidenheit zurückgehalten, und seine Theilnahme an der Sache
war zu grofs, als dafs er entgegenstehende Ansichten nicht aufmerk-
sam angehört und ruhig geprüft hätte. Auch verschmähte er es, auf
eigne Praxis sich zu beziehn, da er seine Ansichten ohne diese be-
gründen konnte.

Das Streben nach klarer und vorurtheilsfreier Auffassung und Be-
urtheilung von Allem, was sich ihm darbot, hatte wesentlichen Ein-
flufs auf sein ganzes Wirken. In Kunst und Wissenschaft giebt es
keine unbedingte Autorität. Nur eignes Forschen und Streben bildet
den Meister. Für ihn gilt nur, was er selbst als wahr erkannt hat.
Schinkel band sich nicht an die Regeln, die seine Vorgänger auf-
gestellt hatten. Auf die Natur mit ihren Gebilden und Kräften, und
deren reinsten Spiegel, die griechische Kunst, war er zurückgegangen.
Was er auf dieser Grundlage schuf, war in allen Theilen durchdacht
und begründet, aber dennoch wollte er keines seiner Werke als Mus-
ter betrachtet wissen. Als einst Normalzeichnungen für verschiedene
Gebäude eingeführt werden sollten, wies Schinkel diesen Vor-
schlag bestimmt zurück. Die freie Entwickelung der Kunst wollte
er fördern, aber nicht durch Normale und Regeln abschliefsen.

Schinkel's Persönlichkeit erweckte Achtung und Zutrauen. Der
geistreiche, wohlwollende Blick liefs sogleich den genialen und bie-
deren Mann erkennen; an seinem unbefangenen, sichern und leich-
ten Benehmen erkannte man aber auch den Mann von Welt. Rauch
zeichnete einst Schinkel und Beuth, als sie bei strenger Kälte zu-
sammen gingen. Beuth in einen schweren Pelz gehüllt und die
Mütze tief auf den Kopf gezogen; Schinkel dagegen à quatre éping-
les, wie Rauch erklärte, im Frack und Hut, den Mantel leicht über
die Schultern geworfen, blickte heiter und unbefangen umher.

Schinkel's Ausdrucksweise war einfach und fliefsend und von
überraschender Klarheit. Durch das Spiel der Hände pflegte er aber
die Formen zu versinnlichen, von denen er sprach. Eben so deut-
lich und bestimmt waren die Fragen, die er beim Examen stellte. Er
bemühte sich so sehr, diese klar zu machen und die Beziehungen
zu andern bekannten Gegenständen anzudeuten, dafs den Examinan-
den sich oft ganz neue Gesichtspunkte eröffneten und sie noch ge-

stehn, niemals in einer Stunde so viel gelernt zu haben, als während Schinkel sie prüfte.

Seine Urtheile über fremde Kunstwerke, mochte er loben oder tadeln, boten stets ein hohes Interesse, da sie vom Bekannten ausgingen und einfach und geistreich durchgeführt wurden. Der Tadel war aber, wenn auch zuweilen von Witz und Humor begleitet, doch immer in die mildeste Form gekleidet. Ueber seine eigenen Werke vermied er ausführliche Mittheilung. Als die Entwürfe zu Orianda beendigt waren, und wir sie zu sehn wünschten, mufste Wilhelm Stier die Erklärung übernehmen. Schinkel stand daneben, aufmerksam und lächelnd hörte er Stier's enthusiastischen Vortrag an.

Wohlwollend für jeden, erweckte und belebte er durch Belohnung, Rath und Beispiel die Liebe zur Kunst und den Eifer zu den Studien, während er durch gemessene Haltung eine Annäherung verhinderte, die ihm erfolglos schien. Zu heftigen Ausdrücken liefs er sich nie hinreifsen, widersprechende Ansichten suchte er stets zu vermitteln und wenn im Dienste eine Rüge nothwendig wurde, so war er eifrigst bemüht, sie auf das geringste Maafs zu beschränken.

Schinkel's Persönlichkeit war das vollendete Bild ächter Humanität.

Dem Andenken unseres Meisters sei dieses Glas geweiht!

Es bedarf kaum gesagt zu werden, wie ein solches anerkennendes Zeugnifs aus dem Munde des genannten Redners alle Hörer mit Rührung und stolzer Freude erfüllen mufste.

In dem Verlaufe des Mahles widmete der Baurath Erbkam dem Andenken des im verflossenen Jahre heimgegangenen Meisters Rauch einige Verse, deren Mittheilung an dieser Stelle durch das lebendige Bild, welches die Rede des Herrn Directors Waagen von ihm hervorgerufen hatte, seine Entschuldigung finden mag. Sie lauteten also:

Haben wir beim Festes-Mahle
Unsres Meisters erst gedacht,
So sei nun die zweite Schaale
Jenem Meister dargebracht,
Der mit ihm dereinst im Leben
Treu verbunden unverrückt,
Gleich im Wollen wie im Streben
Nach dem Siege ausgeblickt.

Ach! auch er hat abgeschlossen
Seines Wirkens langen Tag,
Da er muthig, unverdrossen,
Frucht um Frucht vom Baume brach:
Angefüllt hat er die Speicher
Seines Volks bis oben: —
Um sein Erbe sind wir reicher,
Aermer um den grofsen Mann! —

Aber nicht ein müfsig Trauern
Soll die Seele uns umziehn, -
Sein Vermächtnifs, es wird dauern,
Durch Aeonen wird es blühn;
All die herrlichen Gestalten,
Die sein Genius erdacht,
Werden leuchtend Wache halten
Ueber des Vergessens Nacht,

Werden stärken, neu beleben
Seines Volkes Sinn und Geist,
Werden mahnend sich erheben,
Wenn die Zeit es abwärts reifst.
Und von solcher Kraft getragen,
Bleiben wir des Erbes Hort,
Und wir dürfen's jubelnd sagen:
„Meister Rauch lebt ewig fort!"

Nunmehr begann das Fest ein mehr heiteres Gepräge anzunehmen. Gesellige Lieder und fröhliche Trinksprüche würzten das Mahl, und hielten eine grofse Zahl der Theilnehmer bis tief in die Nacht beisammen.

Preis-Aufgabe zum Schinkelfeste, am 13. März 1859.

(Mit Zeichnungen auf Blatt Z.)

Se. Majestät der König haben auf Verwendung Sr. Excellenz des Herrn Handels-Ministers von der Heydt Allergnädigst geruht, durch Allerhöchste Ordre vom 18. Februar 1856, zum Zwecke und unter Bedingung einer Kunst- resp. bauwissenschaftlichen Reise, zwei Preise von je 100 Stück Friedrichsd'or für die besten Lösungen der von dem Architekten-Vereine seinen Mitgliedern zum Geburtstage Schinkel's zu stellenden Preis-Aufgaben, die eine aus dem Gebiete des Schönbaues, die andere aus dem Gebiete des Wasser-, Eisenbahn- oder Maschinenbaues, zu bewilligen.

In Folge dieser Allerhöchsten Ordre hat der Architekten-Verein folgende Aufgaben gestellt:

I. Der Entwurf eines Parlamentshauses für Preufsen in Berlin.

Bei Aufstellung der Aufgabe ist die gegenwärtige Zahl der Mitglieder beider Häuser des preufsischen Landtages, und zwar: für das Herrenhaus 250 Mitglieder, für das Haus der Abgeordneten 352 Mitglieder, angenommen worden. Die erforderlichen Räumlichkeiten des Hauses sind folgende:

A. Amtswohnungen.

I. Eine Wohnung für den Präsidenten des Herrenhauses.

II. Eine Wohnung für den Präsidenten des Hauses der Abgeordneten.

Jede dieser Wohnungen würde bestehen müssen aus:
einem Zimmer zum Aufenthalt der Diener von ca. 180 □Fufs;
einem Vorzimmer von ca. 350 bis 400 □Fufs;
einem Empfangzimmer von ca. 400 □Fufs;
einem Arbeitszimmer von ca. 400 □Fufs;
einem Schlafzimmer von 300 bis 350 □Fufs;
einem Toiletten- und einem Garderoben-Zimmer à 200 bis 250 □Fufs;
zwei Salons zu 450 bis 500 □Fufs;
vier Nebenzimmern zu 250 bis 300 □Fufs.
drei Zimmern für Dienerschaft nebst Küche, Keller etc.
Stallung zu fünf Pferden und Wagenremise zu vier Wagen.

III. Ein grofser Festsaal in Verbindung mit diesen beiden Wohnungen und zur gemeinschaftlichen Benutzung für beide Häuser, von ca. 3500 bis 4000 □Fufs.

IV. Eine Wohnung für den Büreau-Director des Herrenhauses und eine gleiche Wohnung für den Büreau-Director des Hauses der Abgeordneten, jede von 6 bis 7 Zimmern nebst den zugehörigen ökonomischen Räumen.

V. Eine Wohnung für den Kastellan des Herrenhauses und eine gleiche für den Kastellan des Hauses der Abgeordneten, jede von 3 bis 4 Stuben, Küche nebst Zubehör.

VI. Eine Portierstube am Haupt-Eingange, eine desgleichen am gesonderten Eingange für die Mitglieder des Herrenhauses, und eine desgleichen am gesonderten Eingange für die Mitglieder des Hauses der Abgeordneten. Aufserdem für jeden der drei Portiers eine Wohnung von 2 Stuben, Küche etc.

VII. Drei Wohnungen für Hausdiener, jede von einer grofsen Stube, Kammer, Küche etc.

B. Räume für das Herrenhaus.

1. Der Sitzungssaal.

Aufser den Sitzen für die 250 Mitglieder mufs derselbe enthalten:

a) im Parquet:

1) den erhöhten Sitz für den Präsidenten; zu beiden Seiten desselben, etwas niedriger gelegen, Plätze für 4 Schriftführer;

2) die Rednerbühne vor dem Präsidentenstuhl;

3) die Plätze für 4 bis 6 Stenographen, vor der Rednerbühne;

4) zehn Plätze für die Minister.

b) auf den Tribünen:

1) eine Loge für den königlichen Hof, in Verbindung mit derselben ein Vorzimmer (dabei Water closet) und ein Salon;

2) eine Loge für die Mitglieder des anderen Hauses zu ca. 40 bis 50 Personen, nebst Vorzimmer;

3) eine Loge für das diplomatische Corps zu 30 Personen, nebst Vorzimmer;

4) eine Loge für die Berichterstatter zu 12 Personen;

5) Logen für das Publicum zu 100 Personen, nebst geräumiger Garderobe, Water closets etc.

II. Räume, welche in unmittelbarer Nähe des Sitzungssaales liegen müssen.

1) Ein oder zwei Versammlungssäle für die Mitglieder des Hauses;

2) in Verbindung mit denselben Büffets und geräumige, helle Lesezimmer für Zeitungen etc.;

3) vor dem Versammlungssaal eine geräumige Garderobe, in der Nähe derselben die Water closets etc.;

4) ein Zimmer für den Präsidenten, nebst Cabinet;

5) ein Vorzimmer (dabei Water closet) und ein Berathungszimmer für die Minister;

6) ein Zimmer mit 20 hellen Plätzen für die Stenographen und deren Schreiber.

III. Anderweitige Räume für die Mitglieder des Herrenhauses.

1) Fünf Abtheilungszimmer, jedes für 50 Personen.

2) Zehn Commissionszimmer, jedes für 20 Personen.

3) Zwischen je zwei der sub 1. und sub 2. verlangten Zimmer ist ein Vorzimmer anzuordnen, welches als Garderobe und zum Aufenthalt der Kanzleidiener zu benutzen ist.

4) Aufserdem ist in der Nähe dieser Zimmer auf Anlage von Water closets Rücksicht zu nehmen.

IV. Räume für das Büreau.

1) Ein Vorzimmer und ein Arbeitszimmer für den Büreau-Director;

2) drei Registratur-Zimmer à 400 □Fufs;

3) ein Zimmer für das Journal 300 □Fufs;

4) ein Kanzlei-Zimmer von 500 □Fufs;

5) ein Zimmer für den Botenmeister, 200 bis 250 □Fufs;

6) neben demselben ein grofses Zimmer für 28 Boten, theils zum Aufenthalt derselben, theils zur Vertheilung der ihnen zur Besorgung zu übergebenden Briefe und Drucksachen;

7) ein Zimmer zum Aufbewahren der Drucksachen von 450 bis 500 □Fufs.

C. Räume für das Haus der Abgeordneten.

I. Der Sitzungssaal.

Aufser den Sitzen für die 352 Mitglieder mufs in demselben ganz dasselbe vorhanden sein, was unter B. I. a. von 1. bis 4. und b. von 1. bis 5. für den Sitzungssaal des Herrenhauses gefordert worden ist, nur mit dem Unterschiede, dafs die Loge für die Mitglieder des anderen Hauses auf 30 bis 40, die Logen für das Publicum auf 120 bis 140 Personen einzurichten sind. Auch könnte das geforderte Vorzimmer und der Salon für die königliche Hofloge des Herrenhauses so gelegt werden, dafs diese Räume zugleich auch für die königliche Hofloge in diesem Hause benutzt werden können.

II. Räume, welche in unmittelbarer Nähe des Sitzungssaales liegen müssen.

Auch hier sind dieselben Räumlichkeiten anzuordnen, wie sie beim Herrenhause unter B. II. von 1. bis 6. gefordert sind, natürlich unter Berücksichtigung der gröfseren Anzahl der Mitglieder dieses Hauses, und dafs das Zimmer für die Stenographen hier 25 Plätze erhalten mufs.

III. Anderweitige Räume für die Mitglieder des Hauses.

1) 7 Abtheilungszimmer, jedes zu mindestens 50 Personen.

2) 12 Commissionszimmer, und zwar: 2 zu je 40 Personen, 8 zu je 25 Personen und 2 zu je 18 bis 20 Personen.

3) Die Forderung unter B. III. 3. gilt auch hier.

IV. Räume für das Büreau.

Auch hier sind dieselben Räumlichkeiten erforderlich, wie sie unter B. IV. von 1. bis 7. aufgeführt sind, nur mit dem Unterschiede, dafs der unter 7. bezeichnete Raum zum Aufbewahren der Drucksachen hier 700 □Fufs Flächeninhalt erhalten mufs.

D. Räume für beide Häuser gemeinschaftlich.

1) Das Vestibül mit den damit in Verbindung stehenden Haupt-Zugangscorridoren zu beiden Häusern, in entsprechend würdiger Anordnung.

2) Die Post, bestehend in einem Annahme- und einem Expeditionszimmer.

3) In Verbindung mit derselben ein Zimmer zur Aufstellung eines telegraphischen Apparates.

4) Die Bibliothek, bestehend aus einem Bibliothek-Saal, welcher die Aufstellung von 12 bis 14 Tausend Bänden gestattet, zwei nach den Häusern gesonderte Lesezimmer, das eine zu 20 Personen für die Mitglieder des Herrenhauses, das andere zu 30 bis 35 Personen für die Mitglieder des Hauses der Abgeordneten, und so gelegen, dafs von dem Bibliothek-Saale aus die Bücher durch die Diener leicht in dieselben gebracht werden können, und einem Arbeitszimmer für den Bibliothekar.

5) Die Kasse, bestehend aus einem vorschriftsmäfsig eingerichteten Kassen-Raum und einem geräumigen Zahl-Zimmer (in demselben werden auch die Diäten an die Abgeordneten gezahlt).

6) Das Archiv mit einem Arbeitszimmer für den Archivar und dessen Gehülfen. Dasselbe würde zweckmäfsig in feuerfesten Dach-Räumen untergebracht werden können.

7) Die Souterrains zur Aufnahme der Heizungs-Anlagen und Lagerung des Brennmaterials etc.

8) Im Dach-Geschofs geeignete Räume, welche im Winter erwärmt werden können, für die Aufstellung von Wasser-Reservoirs zur Spülung der Water closets und der Pissoirs etc.

E. Bemerkung im Allgemeinen.

1) Der Bauplatz ist in dem Situationsplan auf Blatt Z mit den Buchstaben $ABCD$ bezeichnet, derselbe hat eine Ausdehnung in den Linien AB und CD von 450 Fufs, in der Linie BD von 600 Fufs. Der Quai an der Spree soll eine mittlere Breite von 10 Ruthen, der Platz an der Linie BD eine Breite von 20 Ruthen erhalten. Wenn die zweckmäfsige Raumvertheilung des Gebäudes eine gröfsere Grundfläche wünschenswerth machen sollte, so würde eine Erweiterung derselben in den Linien AB und CD bis auf 500 Fufs zulässig sein.

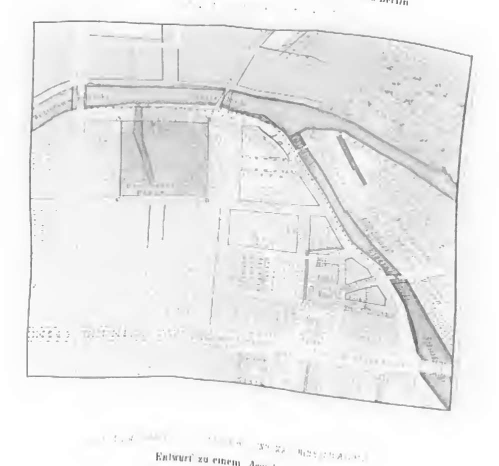
2) Die Amtswohnungen, die Räumlichkeiten für die Mitglieder beider Häuser, die königlichen Hoflogen, die Logen für das Publicum müssen bequeme, bestimmt gesonderte Zu- und Aufgänge erhalten.

3) Für die Versorgung der Häuser mit den ökonomischen Bedürfnissen, als Brennmaterial etc., für die Stallungen und

ZU DEN PREIS - AUFGABEN FÜR DAS SCHINKEL - FEST

am 13 März 1859

Entwurf eines Parlamentshauses für Preußen in Berlin



Entwurf zu einem Aquaduct

Wagenremisen, müssen an geeigneten Stellen Ein- und Durchfahrten angelegt werden.

4) Die Gebäude müssen solid und möglichst feuerfest construirt sein, sämmtliche Treppen sind feuerfest anzunehmen.

5) Dem Entwurfe ist ein Erläuterungsbericht beizufügen, in welchem namentlich die beabsichtigten Heiz- und Ventilations-Vorrichtungen ausführlicher zu beschreiben sind.

6) Es sind folgende Zeichnungen anzufertigen:

a) der allgemeine Situationsplan im Maafsstabe von 50 Fufs auf 1 Zoll;
b) die Grundrisse sämmtlicher Geschosse im Maafsstabe von 15 Fufs auf 1 Zoll;
c) die Haupt-Ansichten und die Haupt-Durchschnitte, ebenfalls in dem Maafsstabe von 15 Fufs auf 1 Zoll;
d) dagegen müssen Detail-Ansichten, die einzelnen Durchschnitte und die Detail-Zeichnungen der wichtigsten Theile des Gebäudes im Maafsstabe von 5 Fufs auf 1 Zoll gegeben werden;
e) eine in Farben ausgeführte Decoration vom Haupt-Festsaal im Maafsstabe von 5 Fufs auf 2 Zoll.

II. Aus dem Gebiete des Wasser- und Maschinen-Baues.

Es wird der Entwurf zu einem Aquäduct verlangt, der einen schiffbaren Canal über das Thal eines schiffbaren Flusses hinüberführt.

Der Canal hat, bei 6 Fufs Wassertiefe, 30 Fufs Sohlenbreite und zweifüfsig abgeböschte Ufer. So weit der Aquäduct reicht, soll die mittlere Wasserbreite auf 22 Fufs, die der Leinpfade auf beiden Seiten auf 6 Fufs, für jeden, eingeschränkt werden.

Die auf Blatt Z beigefügte Zeichnung giebt den Querdurchschnitt des Flufs-Thales nach der Richtung des Aquäducts. Der Wasserspiegel des letzteren liegt 84 Fufs über dem Hochwasser des Flusses, welches die Thal-Ebenen auf 1200 Fufs Breite und bis auf 7 Fufs Höhe inundirt. Beim niedrigsten, 16 Fufs unter dem höchsten liegenden Wasserstande behält der Flufs noch 5 Fufs Wassertiefe.

Durch den Bau des Aquäductes darf das Hochwasser-Profil bis auf 600 Fufs lichte Weite eingeschränkt werden. Im eigentlichen, 300 Fufs breiten Flufs-Profile dagegen soll, da gefährliche Eisgänge vorkommen, nur ein einziger Pfeiler, und zwar in der Mitte, erbaut werden, von dem die beiden nächsten 150 Fufs entfernt bleiben. Die Ueberbrückung dieser beiden Oeffnungen für den Aquäduct ist völlig in Eisenblech-Construction herzustellen. Der übrige Theil des Aquäductes ist massiv von feinkörnigem festen Sandsteine, den benachbarte Brüche liefern, auszuführen, doch ist die Anwendung von Ziegeln nicht ausgeschlossen.

Die Fundamentirung der gesammten Anlage erfolgt, mit Ausschlufs des Flufs-Pfeilers, ohne Schwierigkeiten auf, den niedrigsten Flufswasserstand überragende, Felsen. An der Baustelle des Flufs-Pfeilers dagegen liegt der Felsen 20 Fufs unter dem niedrigsten Wasserstande und trägt über sich eine 10 Fufs mächtige Thonschicht, die von 3 Fufs hohem Schlamme etc. bedeckt ist.

Der wasserdichte Anschlufs der Eisen-Construction an den Massivbau, und des letzteren an die Canal-Dämme, ist bei dem Entwurfe ein Haupt-Erfordernifs. Zur Darstellung des letzteren werden gefordert:

1) Gesammt-Grundrifs und allgemeine Ansicht der Anlage, im Maafsstabe von [illegible] der natürlichen Gröfse; partielle Grundrisse, Ansichten und Durchschnitte im Maafsstabe von $\frac{1}{10}$, die Details in dem von [illegible] der natürlichen Gröfse.
2) Detaillirte Zeichnungen von den erforderlichen Vorrichtungen zur Aufstellung des eisernen Theiles des Aquäducts.
3) Ausführliche Erläuterungen über die Art, in der die Bau-Ausführung beabsichtigt wird.
4) Statische Berechnungen der gewählten Constructionen und Berechnung der Aenderungen, die in den Wasser-Verhältnissen des Flusses durch den Bau des Aquäducts herbeigeführt werden.

Alle hierzu in der Aufgabe nicht angegebenen Lokal-Verhältnisse sind dem Vorstehenden entsprechend anzunehmen, und, so weit sie von Einflufs sind, bestimmt zu bezeichnen

---

Alle hiesigen und auswärtigen Mitglieder des Architekten-Vereins werden aufgefordert, sich an der Bearbeitung dieser Aufgaben zu betheiligen und die Arbeiten spätestens bis zum 31. December 1858 an den Vorstand des Architekten-Vereins, Oranien-Strafse No. 101 – 102. hierselbst einzuliefern.

Aufserdem wird auch allen denjenigen, welche die Baumeister-Prüfung noch nicht abgelegt haben, angezeigt, dafs obige beide Aufgaben die technische Bau-Deputation als Probe-Arbeit für das Baumeister-Examen anerkennen will, und dafs in Bezug darauf die prämiirte Ausarbeitung, sowie die, welche der Verein einer besonderen Berücksichtigung für werth erachtet, an die Königl. technische Bau-Deputation gehen, um deren Entscheidung darüber herbeizuführen, ob und welche der betreffenden Arbeiten als Probe-Arbeit für die Baumeister-Prüfung angenommen werden könne. Auch soll allen denjenigen, welchen die Baumeister-Prüfung noch bevorsteht, die Zeit, welche sie für die Kunst- resp. bauwissenschaftliche Reise verwenden, bei der für die Prüfung nachzuweisenden Studienzeit in Anrechnung gebracht werden.

Sämmtliche eingegangene Arbeiten werden bei dem Schinkelfeste ausgestellt. Die Zuerkennung der Preise und die eventuellen Annahmen der Arbeiten als Probe-Arbeit für die Baumeister-Prüfung wird bei dem Feste von dem Vorstande des Vereins bekannt gemacht.

Die prämiirten Arbeiten bleiben Eigenthum des Vereins.

Berlin, im April 1858.

Die Vorsteher des Architekten-Vereins.

Hagen. Knoblauch. Lohse. Strack. Stüler.

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin.

Verhandelt Berlin, den 15. September 1857.

Vorsitzender: Herr Brix.
Schriftführer: Herr H. Wiebe.

Von Herrn Hofmann in Wittenberge war eingegangen: Uebersicht der in den Jahren 1855 und 1856 in Wittenberge zu Wasser ein- und ausgeführten Quantitäten Eisen und Kohlen, als Fortsetzung des am 13. Februar 1855 dem Verein übergebenen Berichtes. Das genannte Schriftstück ist als Anlage A. dem Protocoll beigefügt.

Herr Hagen berichtet in einem längeren Vortrage über die diesjährige Reise des Vereins über die Potsdam-Magde-

g-Halberstädter Bahn nach der neuen
d Hannöverschen Südbahn. Herr Haege
g durch Handzeichnung an der Tafel.
Haege ist dem Protocoll als Anlage B.

unternahm der Verein gemeinschaftlich
/erein eine Excursion nach Frankfurt
erbauten Werkstätten der Niederschle-
ahn zu besichtigen. Se. Excellenz der
el, Gewerbe und öffentliche Arbeiten
en zu dieser Excursion die unentgelt-
zuges bewilligt. Herr Malberg hatte
und Erläuterung der Anlagen über-
ren Orientirung und Erinnerung eine

gedruckte Beschreibung der Central-Werkstätten der Königl.-Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn in Frankfurt a. d. O. an die Theilnehmer der Excursion vertheilt. Ein Exemplar dieser Druckschrift mit dem beigefügten Uebersichtsplan ist unter Anlage C. diesem Protocoll beigefügt.

Herr H. Wiebe berichtet über den Eindruck und die äussere Erscheinung, welchen die neuen Brücken über die Weichsel bei Dirschau und über die Nogat bei Marienburg in ihrem gegenwärtig beinahe vollendeten Zustande darbieten, nach eigener, vor wenigen Tagen gewonnener Anschauung.

Herr Odebrecht spricht über den gegenwärtigen Stand des Baues der Werra-Bahn von Lichtenfels nach Eisenach, und beschreibt namentlich die Brücke für den Uebergang über die Werra.

Anlage A.

Uebersicht

ınd 1856 in Wittenberge zu Wasser ein- und ausgeführten Quantitäten Eisen und Kohlen, als Fortsetzung
ar 1855 dem Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin übergebenen Berichtes, zusammengestellt von
Gustav Hofmann in Wittenberge.

a) Elb-aufwärts passirt sind:

im Jahre	von Hamburg. Ctr.	von Harburg. Ctr.	nach der Elbe. Ctr.	nach der Havel. Ctr.	nach Sachsen. Ctr.	nach Böhmen. Ctr.	nach der Saale. Ctr.	nach Anhalt. Ctr.
1855	250326	-	53873	127853	41086	8406	13162	5946
1856	435512	-	122335	200984	60804	10337	33173	7879
1855	.	161295	61496	59571	25562	1750	12290	617
1856	.	226081	110718	28155	24359	22218	35684	4897
1855	40040	-	9190	27889	949	2012	-	.
1856	62619	-	2652	50260	5905	3802	.	.
1855	.	56387	2944	17475	19449	4993	11626	.
1856	.	22516	4552	10569	717	6678	.	.
1855	44737	-	9593	24790	10224	47	133	.
1856	78052	-	24814	36812	14646	403	409	938
1855	.	28022	10436	13291	4292	.	.	.
1856	.	47187	13483	29071	4633	-	.	.
1855	26479	-	3852	.	3942	15446	3539	.
1856	234515	-	47460	47518	84035	55502	.	.
1855	.	56128	30183	4466	21065	414	.	.
1856	.	84841	23361	31474	6403	20603	.	.
1855	3740	-	281	2549	895	.	15	.
1856	6789	-	796	4787	1187	13	6	.
1855	.	4091	702	3220	172	.	.	.
1856	.	10015	1816	7032	1167	.	.	.
1855	12766	-	8718	3929	6	113	.	.
1856	15528	-	5127	9186	1215	.	.	.
1855	.	3083	6	3077	.	.	.	.
1856	.	33505	28110	3443	1652	.	.	.
1855	3448	-	58	3222	162	.	6	.
1856	2023	-	86	1726	211	.	.	.
1855	.	1266	15	1251	.	.	.	.
1856	.	1522	5	1485	32	.	.	.
1855	571	-	65	155	351	.	.	.
1856	979	-	97	342	123	417	.	.
1855	.	741	497	53	51	.	53	87
1856	.	1067	175	431	261	.	.	200

Grobe geschmiedete Eisenwaaren	1855	10636	.	1989	3956	4640
	1856	21686	.	1750	15644	3736
	1855	.	126	49	20	1
	1856	.	2949	1	2814	13
Steinkohlen und Coaks	1855	3283220	.	1729419	1270099	1894
	1856	4043538	.	1869348	1863451	2258
	1855	.	.	.	.	.
	1856	.	.	.	.	.

b) Elb-abwärts passirt sind:

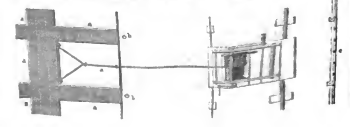
Benennung der Waaren.	im Jahre	nach				
		Hamburg. Ctr.	Harburg. Ctr.	der Elbe. Ctr.	der Havel. Ctr.	Sachsen. Ctr.
Roheisen	1855	.	.	.	.	.
	1856	223	.	.	223	.
	1855	.	63	.	63	.
	1856	.	.	.	.	.
Brucheisen	1855	394	.	.	394	.
	1856	.	.	.	.	.
	1855	.	.	.	.	.
	1856	.	.	.	.	.
Eisen in Stäben über ¼ Quadr.-Zoll	1855	636	.	97	117	246
	1856	794	.	181	610	.
	1855	.	465	49	416	.
	1856	.	471	96	375	.
Eisenbahnschienen	1855	.	.	.	.	.
	1856	.	.	.	.	.
	1855	.	.	.	.	.
	1856	.	.	.	.	.
Eisen in Stäben unter ¼ Quadr.-Zoll	1855	104	.	104	.	.
	1856	.	.	.	.	.
	1855	.	1104	23	1081	.
	1856	.	1444	171	843	470
Façonnirtes Eisen, Radkranzeisen und schwere Eisenbleche	1855	10	.	10	.	.
	1856	33	.	33	.	.
	1855	.	44	2	42	.
	1856	.	37	5	32	.
Verzinntes Eisenblech	1855	.	.	.	.	.
	1856	11	.	11	.	.
	1855	.	.	.	.	.
	1856	.	10	10	.	.
Ganz grobe Gusseisenwaaren	1855	741	.	473	259	9
	1856	596	.	276	126	194
	1855	.	50	5	45	.
	1856	.	72	11	61	.
Grobe geschmiedete Eisenwaaren	1855	5516	.	2481	1649	704
	1856	12234	.	8614	1683	511
	1855	.	1014	65	948	.
	1856	.	209	24	183	2
Steinkohlen und Coaks	1855	36	.	.	.	36
	1856	.	.	.	.	.
	1855	.	.	.	.	.
	1856	.	1642	22	.	1620

Anlage B.

Bericht über die Reise des Vereins für Eisenbahnkunde am 5. und 6. Juni 1857 zur Besichtigung der neuen Braunschweigischen Eisenbahn von Börssum nach Kreiensen, und der Hannöverschen Südbahn.

Früh 7 Uhr am Morgen des 5. Juni hatten sich zwischen 30 und 40 Mitglieder des Vereins auf dem Berliner Bahnhofe der Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahn eingefunden, um den von dem Verein für dieses Jahr projectirten Ausflug über Braunschweig und Göttingen nach Cassel anzutreten. Zwei Wagen des nach Cöln abgehenden Schnellzuges, die für den Verein reservirt waren, brachten die Mitglieder über Potsdam, wo sie von den Directoren der Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahn-Gesellschaft bewillkommnet wurden, und wo das zunächst die Führung übernehmende Mitglied des Vereins, Regierungs- und Baurath C. Hoffmann, hinzutrat, schnell nach Magdeburg. Hier richtete sich die Aufmerksamkeit zuerst auf ein kleines eisernes Dampfboot, das Herr Maschinen-Baumeister Grüson in Magdeburg, ebenfalls Mitglied des Vereins, in der Nähe der Eisenbahnbrücke über die Elbe am Ufer angelegt hatte, und das von circa 15 Mitgliedern zu einer kleinen Spazierfahrt auf der Elbe bestiegen wurde. Es war dies ein kleines Schraubendampfboot von circa 25 Fuſs Länge und 4 Fuſs Breite. Ein in der Mitte liegender kleiner Kessel, der mit gewaltig hohem Druck arbeitete, setzte die am Ende des Bootes unmittelbar über der Schraube befindliche Maschine aus zwei rechtwinklig gegen einander stehenden und mit ihren Kolbenstangen unmittelbar an die Schraubenwelle greifenden Miniatur-Cylindern u. s. w. bestehend, in Thätigkeit. Der Tiefgang des belasteten Bootes war 2 Fuſs, der Durchmesser der Schraube 18 Zoll, Leistung der Maschine 1 Pferdekraft. Die erzielte Geschwindigkeit war nur unbedeutend im Vergleich zu gröſseren Böten.

Nach eingenommenem Frühstück im Wilhelmsgarten und nach Bewunderung einer reich gothischen Bahnwärterbude, ebenfalls im Wilhelmsgarten, führte ein von der Magdeburg-Halberstädter Eisenbahn-Gesellschaft bereitwilligst gestellter Extrazug die Reisenden zunächst nach Buckau zu den äuſseren Bahnhöfen der von dieser Seite in Magdeburg mündenden Eisenbahnen. Mit groſsem Interesse besichtigte man, trotz der allseitigen Hitze, die neuen Coaksöfen der Magdeburg-Halberstädter Eisenbahn-Gesellschaft, deren Bau von dem Betriebs-Baumeister Herrn Bode mit groſser, bei ähnlichen Anlagen häufig vermiſster Sorgfalt ausgeführt und in Betrieb gesetzt worden, so daſs die ganze Anlage — fern von Schmutz, Staub und Rauch — einen freundlichen, ihre Umgebung in keiner Weise beeinträchtigenden Eindruck macht, und uns zu dem, im Herzen manches Berliners aus dem Anhaltischen Stadtviertel wiederklingenden dringenden Wunsche veranlaſst, endlich die rauchenden Coaksöfen des Anhaltischen Bahnhofes in Berlin wenn nicht ganz entfernt, so doch durch eine ähnliche Anlage ersetzt zu sehen. Die gedachte Anlage besteht aus zwei Reihen flach gewölbter Oefen a, a, von circa 8 Fuſs Breite, 10 Fuſs Tiefe und 6 Fuſs Höhe, die mit der hinteren geschlossenen Rückwand an einander stoſsen, während die vorderen offenen Seiten durch groſse guſseiserne Vorsetz-Thüren geschlossen werden. Letztere gestatten durch kleine mit Klappen verschlossene Löcher jederzeit einen Einblick in den Ofen, sowie eine etwaige Regulirung des Luftzuges. Ueber der Mitte beider Ofenreihen läuft der Länge nach ein Rauch- resp. Feuercanal, der zunächst einen Kessel für die Maschine zum Pumpen des für die Anstalt erforderlichen Wassers heizt und dann zu dem circa 100 Fuſs hohem Schornsteine führt. Letzterem entweicht nur selten ein sichtbarer schwarzer Rauch. Ueber einem eingeschobenen Rost oder Schlitten, von einfacher Form und aus alten Schienen construirt, werden die Kohlen circa 2 Fuſs hoch in den Ofen eingesetzt, entzünden sich durch die Hitze der nebenliegenden Oefen von selbst, werden nach ihrer Verkokung vermittelst einer Winde-Vorrichtung, die auf einem Schienenstrange vor den Oefen beweglich ist, auf dem Schlitten als ein compacter Kuchen ruhend herausgezogen, durch den an jedem Ofen befindlichen Schlauch der Wasserleitung b, b entsprechend abgekühlt und in das unmittelbar den Oefen gegenüber befindliche Depot c gebracht.

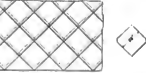


Sodann wurde noch in Buckau das ausgedehnte Werkstätten-Etablissement der Magdeburg-Leipziger Eisenbahn unter der Führung des Herrn Baumeister Lange besichtigt, und ging hierauf die Fahrt mit einer in der genannten Werkstatt gebauten und mit einer eigenthümlichen sehr sinnreichen Balancier-Vorrichtung versehenen Locomotive rasch bis Oschersleben weiter, wo, nach einem sanften Anstoſs der Trittbretter eines Wagens an den Perron, der Braunschweigische Bahn-Director Herr Steigerthal die Gesellschaft freundlichst bewillkommnete und dieselbe ebenfalls mit einem Extrazuge, in noch gröſserer Geschwindigkeit, schon gegen 4½ Uhr Nachmittags nach Braunschweig schaffte.

Die einladenden Räume des dem Verein zum Versammlungsorte dienenden Schrader'schen Hôtels verhinderten die Mehrzahl der Mitglieder nicht, sich um 6 Uhr wieder auf dem Bahnhofe einzufinden, um unter Führung des genannten Herrn Bahn-Directors und des Herrn Baurath Scheffler, technischen Mitgliedes der Herzoglich Braunschweigischen Eisenbahn-Direction, die Bahnhofs-Anlagen in Augenschein zu nehmen.

Aus der allgemein bekannten, unter den Eisenbahn-Empfangshallen Deutschlands noch immer eine hervorragende Rolle spielenden geräumigen Empfangshalle führte der Weg durch den Güterschuppen zu der mit groſsem Reichthum ausgestatteten Imprägnir-Anstalt, wo zwei groſse eiserne Cylinder von circa 25 Fuſs Länge und 6 bis 7 Fuſs Durchmesser, unterstützt von einer riesigen Dampfmaschine mit Luftpumpen, sich mit etwas zweifelhaftem Erfolge bemühten, kerngesundes Eichenholz durch Entziehung der Luft und Einpressung von schlecht mundendem und darum nur spärlich aufgenommenem Zinkchlorid für den neuen Aufenthalt unter der Erde vorzubereiten.

Der Locomotivschuppen für 16 Locomotiven, je 4 hinter einander auf einem Strange, jedoch mit Zugang von beiden Seiten, die in freundlichem Style ausgeführten, recht ausgedehnten Reparatur-Werkstätten mit schönem Beamten-Wohnhause, die Schlosserei, Tischlerei, die Dreherei mit sinnreichen Hobelbänken u. s. w., boten namentlich hinsichtlich ihrer Dachbedeckung etwas Neues und für manche Mitglieder des Vereins Ungewöhnliches. Es besteht diese Dachbedeckung aus sogenannten Solinger Platten, einem Sandstein von schieferartiger Textur aus dem Soling, einem Braunschweigischen Gebirgszuge in der Nähe von Holzminden und Höxter an der



Weser, und zwar in Gröſsen von circa 22 bis 24 Zoll im □ bei ¾ bis 1 Zoll Stärke, die in der vorstehend angedeuteten Weise auf Latten eingedeckt sind. Dieselben kosten an Ort und Stelle pro □Fuſs nicht über 1 Sgr.

Besichtigt wurden sodann noch eine Bremsvorrichtung an einem Güterwagen, die sich je nach der Abnutzung der Bremsklötze hinsichtlich der zulässigen Weite ihres Oeffnens und Schlieſsens selbst regulirt, eine auch anderweitig und in anderer Weise ausgeführte Vorrichtung; sodann kleine Windkessel an den Wasserleitungsröhren zur Verhinderung des gewaltsamen Wasserstoſses in den Röhren für die Wasserkrahne zur Speisung der Locomotiven, und zuletzt bereits im Gebrauch befindliche Scheibenräder von der neuen Construction der Hörder Hütte, wo die Nabe und die Scheibe zusammen aus einem Stück Eisen geschmiedet werden (bereits besprochen in der Versammlung des Vereins vom 12. Mai 1857 durch Herrn C. Hoffmann).

Vor dem im Schrader'schen Hôtel angesetzten gemeinschaftlichen Abendbrod, welches unter Heiterkeit und Frohsinn den Tag beschloſs, verblieb noch kurze Zeit zur Besichtigung der freundlichen Promenaden mit dem Denkmale Lessing's, dem bekannten Meisterwerke Rietschel's in Dresden, einer gusseisernen Röhrenbrücke von circa 50 Fuſs Spannung über einen Arm des Ockerflusses, des von Ottmer erbauten prächtigen Herzoglichen Residenzschlosses und der zahlreichen und groſsen Kirchen, denen leider nur ein flüchtiger Blick gewidmet werden konnte. Interessant für den Architekten erschien noch die kürzlich ausgeführte Restauration des in mittelalterlichem Holzbau errichteten alten städtischen Waagehauses neben der Andreas-Kirche in reichen (ursprünglichen) Farben.

Der folgende Morgen vereinte die sämmtlichen Theilnehmer um 7 Uhr wiederum in der geräumigen Bahnhofshalle, um die Weiterfahrt über die neuen Braunschweigischen und Hannöverschen Bahnstrecken und damit den Hauptzweck der Reise anzutreten. Die bekränzte Locomotive Ilse führte den von der Herzoglich Braunschweigischen Eisenbahn-Direction bereitwilligst gestellten Extrazug in raschem Tempo über Wolfenbüttel nach Börssum, dem Punkte der Braunschweigischen Harzbahn, wo die Abzweigung nach der Hannöverschen Südbahn beginnt. Hier, wie auch auf den folgenden Stationen der neuen Bahn, wurde den aus prächtigem verschiedenfarbigen Sandstein-Material ausgeführten freundlichen Stationsgebäuden gerechte Anerkennung gezollt und eine neue Drehscheibe, deren Kammer ohne alle Einfassungsmauern angeordnet und statt derselben ringsum mit flacher abgepflasterter Dossirung versehen war, besichtigt. Eine kurze Strecke jenseits des Bahnhofs Börssum wird der Ockerfluſs vermittelst einer eisernen Gitterbrücke durch die Bahn überschritten, und zwar in drei Oeffnungen zu je 96 Fuſs Braunschw. lichter Weite (1 Fuſs Braunschw. = 126,2 Pariser Linien oder 11 Fuſs Braunschw. = circa 10 Fuſs Preuſs.). Der Oberbau dieser Brücke ist vorläufig nur für ein Geleise ausgeführt, jedoch der Mittelträger bereits in hinreichender Stärke angeordnet, um auch das etwaige spätere zweite Geleise mit zu tragen. Mit Rücksicht darauf, daſs es wünschenswerth ist, jedes Geleise einer solchen Brücke späterhin unabhängig von dem andern repariren, nöthigenfalls sogar ganz erneuern zu können, ohne den Verkehr gänzlich zu hemmen, ist dieses Verfahren, die Anordnung eines gemeinschaftlichen Mittelträgers für beide Geleise, bei den in Preuſsen neuerdings ausgeführten Constructionen nicht angewandt worden. Auch sind bei der vorliegenden Ockerbrücke, abweichend von dem in Preuſsen üblichen Verfahren, sämmtliche Gitterträger um etwa 6 Zoll Höhe nach oben gesprengt, was das schöne Ansehen einer solchen Brücke nicht fördern dürfte und daher bei dem obwaltenden Zweifel über die dadurch erzielte gröſsere Festigkeit ebenfalls anderweitig wohl vermieden ist. Im Uebrigen scheint die Brücke sehr fest construirt zu sein, besonders ist die Zahl der Querträger, die in Entfernungen von circa 4 Fuſs angeordnet sind, sehr groſs, so daſs die Brücke dadurch ein etwas schweres Ansehen erhält. Nichtsdestoweniger ist das Gewicht der Brücke, welches für circa 306 Fuſs Braunschweig. Gitterlänge mit 4000 Ctr. angegeben wurde, im Vergleich zu anderen ähnlichen Constructionen nicht sehr bedeutend zu nennen.

Bei der Fortsetzung der Fahrt bot demnächst die Brücke über die Innerste in der Nähe von Salzgitter, ein aus prächtigem weiſsen Sandstein ausgeführtes Bauwerk mit fünf Halbkreisbögen à 40 Fuſs Braunschw. Oeffnung, Veranlassung zu specieller Besichtigung. Die saubere Ausführung, verbunden mit der Schönheit des Materials, machten einen überaus wohlthuenden Eindruck, der durch die geschickte Verbindung des braunrothen Sandsteins in den Brüstungs-Füllungen mit dem weiſsen Sandstein des übrigen Bauwerks noch gehoben wurde.

Ein Gleiches hinsichtlich des schönen Materials und der sauberen Ausführung gilt von der im künstlichen Steinschnitt ausgeführten sehr schrägen Ueberbrückung der sogenannten Frankfurter Chaussee und einer gemeinschaftlichen Wege- und Bach-Ueberführung in der Nähe von Seesen. Das für die genannte Ueberbrückung der sehr frequenten Frankfurter Chaussee nach vielfachen Ueberlegungen und Ermittelungen endlich



festgesetzte Profil ist das nebenstehende, und hat sich hinsichtlich seiner Höhen-Dimensionen noch als ausreichend erwiesen. Letztere Dimensionen dürften vielleicht als Grenzen für die geringsten Maaſse solcher Ueberbrückungen anzunehmen sein.

In dem geräumigen, mit duftendem Eichenlaub verzierten Gasthofe des ehemals durch seinen bedeutenden Post-Verkehr bekannten Oertchens Seesen, überraschte die Herzoglich Braunschweigische Regierung die Reisenden mit einem solennen Frühstück, dessen treffliche Ingredienzien nicht verfehlten, die schon gehobene Stimmung noch mehr zu erheben und das Lebehoch auf den Baumeister der neuen Strecke, Kreis-Baumeister Braun, doppelt lebendig erklingen zu lassen. Rings an den Wänden des Speisesaals waren theils Original-, theils lithographirte Zeichnungen von den Bauwerken der neuen Bahnstrecke unter Fahnen und Kränzen ausgestellt, und bildeten die lithographirten Zeichnungen einen Theil des Werkes, das die Herzogl. Braunschw. Eisenbahn-Direction über diese Neubauten zu ediren beabsichtigt, worauf wir hiermit aufmerksam machen wollen.

Nach beendigter Tafel führte der Zug die Reisenden durch die waldbekränzte, malerische Hügelgegend weiter bis Kreiensen, dem Anschluſspunkt an die Hannöversche Südbahn, deren Bereisung nunmehr unter Führung des Herrn Ober-Baurath Mohn aus Hannover ebenfalls mit einem Extrazuge angetreten wurde. Rasch wurde die im freundlichen Leine-Thal zwischen waldumkränzten Höhen und freundlichen Städten und Dörfern belegene und ohne gröſsere technische Schwierigkeiten

ausgeführte Bahnstrecke bis Göttingen durcheilt, wenn wo nach erfolgter Besichtigung der Bahnhofs- und Werkstätten-Anlagen, der Leine-Brücke und der berühmten Musen-Stadt mit ihren freundlichen Umgebungen, die Fahrt über die von den Herren Bau-Director Lans und Baurath Durlach ausgeführte schwierige Gebirgsstrecke begann. Durch bereitwilligst vertheilte Uebersichts- und Nivellements-Pläne von dieser neuen Bahnstrecke Göttingen-Cassel, deren Betrieb unter Leitung des mit unerschütterlichem Humor für das Gelingen der Festfahrt sorgenden Betriebs-Inspectors Herrn Krancke steht, wurden die Mitglieder der Reise schon in Göttingen auf die technischen Schwierigkeiten vorbereitet. Eine vom Maschinenmeister Weldner in Göttingen construirte und in der Egestorff'schen Maschinenbau-Anstalt zu Linden bei Hannover ausgeführte Tender-Locomotive führte den Zug mit grofser Schnelligkeit die von Göttingen beginnende, circa 1½ Preufs. Meilen lange, durchschnittlich um $\frac{1}{80}$ in einzelnen Strecken um $\frac{1}{75}$ geneigten Ebene hinauf. Die Maschine, deren überaus bedeutender Kessel-Durchmesser beim ersten Anblick in die Augen fiel, hatte 245 Siederohre von 1¾ Zoll äufserem Durchmesser, 1350 □Fufs Engl. Heizfläche, 13,5 □Fufs Engl. Rostfläche, wog in gefülltem Zustande 770 Ctr. und ist so construirt, dafs sie 56 beladene Achsen auf $\frac{1}{80}$ Steigung bei einer Geschwindigkeit von 28 Minuten pro Meile hinaufschafft. Die Kesselbleche sind bei einem zulässigen Dampfdruck von 100 Pfund pro □Zoll nur ½ Zoll stark, also schwächer als dies in Preufsen durch das Regulativ vom 6. September 1848 vorgeschrieben ist, wonach im vorliegenden Fall 0,535 Zoll Kesselstärke erforderlich wären. Die sämmtlichen 6 Räder sind gekuppelt, und haben 4½ Fufs Engl. Durchmesser und 12 Fufs 3 Zoll Engl. äufseren Radstand. Leer wiegt die Maschine nur 550 Ctr. *)

Die Gesammthöhe der Steigung vom Bahnhof Göttingen bis auf die Wasserscheide zwischen Leine und Weser beträgt 550 Fufs Hannoverisch (1 Fufs Hannov. = 0,93087 Fufs Preufs. = 11,188 Zoll Preufs., oder 13 Fufs Hannov. = circa 12 Fufs Preufs.) und das Gefälle von dort hinab bis zum Bahnhof Münden an der Weser 575 Fufs Hannov. Letzteres wird jedoch in nicht gröfseren Steigungen als $\frac{1}{75}$ überwunden. An der höchsten Stelle liegt das Bahn-Planum 1050 Fufs Hannov. über dem Spiegel der Nordsee.

Der kleinste Curven-Radius ist 90 Ruthen 16 Fufs Hannov., also circa 111 Ruthen Preufs.

Die gröfsten Terrain-Schwierigkeiten bot für den Bau die zu beiden Seiten von Münden gelegene Bahnstrecke dar, wo zunächst nach einigen bedeutenden Auf- und Abträgen der in malerischen Gebirgsgegend bei Niederscheden der in einer Curve von 90 Ruthen Hannov. Radius gelegene Tunnel von Volkmarshausen zu erwähnen ist. Ueber die Ausführung dieses mit Portalen von schönem Sandstein gezierten Bauwerks hat die Zeitschrift des Ingenieur- und Architekten-Vereins zu Hannover zur Zeit nähere Mittheilungen gegeben, worauf hier verwiesen wird.

Jenseits des Tunnels, nach dessen Zurücklegung sich den Reisenden plötzlich der Blick in das reizende Weser-Thal öffnet, umkreis't die Bahn in einer die Länge eines vollständigen Halbkreises umfassenden Curve von 90 Ruthen Radius die vorspringende Bergspitze bei Hannoverisch-Münden, zieht sich dann in einer gleich grofsen und gleich langen Curve rund um die malerisch in einem Bergkessel gelegene Stadt Münden herum, überschreitet dabei die sich hier mit der Fulda vereinigende und mit ihr die Weser bildende Werra in einem massiven Viaduct von 80 Fufs Höhe und 6 halbkreisförmigen Oeffnungen von 60 Fufs lichter Weite, bis sie endlich jenseits der Stadt an der Berglehne den Bahnhof erreicht. Von hier verfolgt die Bahn das Thal der von Cassel herabkommenden Fulda aufwärts wiederum unter unendlichen Schwierigkeiten wegen der zu beiden Seiten des Flusses schroff aufsteigenden Gebirge, und verläfst dasselbe nur, um durch eine seitwärts abliegende Curve Raum zu einer rechtwinkligen Ueberschreitung des Flusses mittelst eines hohen Viaductes zu gewinnen, und dann in einem mehr ebenen, wenn auch immer noch schwierige Erdarbeiten erfordernden Terrain nach einer grofsen Umkreisung von der Rückseite die Kopfstation der Stadt Cassel zu erreichen.

Der genannte Viaduct über die Fulda bei Kragenhof bildete neben einer rutschenden Einschnitts-Partie von grofser Ausdehnung unweit Wilhelmshausen den Haupt-Anziehungspunkt dieser letzten, durch die Reize der Natur so sehr begünstigten Bahnstrecke. Fern von allen menschlichen Wohnungen, in einem dicht belaubten, eng von Bergen eingeschlossenen Waldthale, bietet der im schönsten weifsen Sandstein gewölbte hohe Viaduct in dem kräftigen Gegensatz seiner Farbe zu dem dunkeln Grün der Wälder ein überaus reizendes Naturbild dar, das überall durch die sauberste Ausführung des Bauwerks noch gehoben ist. Letztere ist dem emsigen Eifer des Ingenieurs Heyken zu verdanken, der das Glück gehabt, sich dieses schöne Monument zu setzen. Trotz des hier billigen Materials erforderte das Bauwerk bei einer Höhe von 122 Fufs und 5 Oeffnungen zu je 72 Fufs Lichtweite einen Kostenaufwand von circa 400000 Thlr. und eine Verwendung von 396000 Cubikfufs bearbeiteter Quadern, aus welchen Angaben die hohe Eleganz der Ausführung genügend hervorgehen dürfte.

Auf dem Bahnhofe Cassel benutzt die Hannöversche Südbahn ein grofses gemeinschaftliches Stationsgebäude mit der Friedrich-Wilhelms-Nordbahn und der Main-Weser-Eisenbahn, dessen gewaltige Ausdehnungen nach seiner Vollendung alle anderen derartigen Gebäude in Deutschland übertreffen dürften *). Der Mittelbau desselben soll die Billet- und Gepäck-Expedition, sowie die Directionsräume der einzelnen Gesellschaften aufnehmen, und die Flügel, mit Perrons und Hallen auf beiden Seiten versehen, sind für abgehende und ankommende Züge und deren Bedürfnisse bestimmt. Vier Drehscheiben und drei Mittelperrons erleichtern die Verbindung und Benutzung der zehn verschiedenen Bahngeleise.

Noch ist einer Vorrichtung zu gedenken, mittelst deren man auf den in starken Curven liegenden hohen Dämmen der Hannöverschen Südbahn die durch Entgleisung der Locomotiven oder der Wagen entstehende Gefahr wesentlich zu vermindern hofft. Es sind dies nämlich kleine Mauern auf den Kanten des Bahndammes in der nebenstehenden Anordnung, die wenigstens gegen das erste Anprallen der Räder eines entgleisten Wagens Schutz gewähren und so die Gefahr vermindern sollen.

Der Endpunkt der Reise, die Stadt Cassel, wurde bei eintretender Dunkelheit erreicht, und mit dem Gefühl des lebendigsten Dankes für alle, die bei den Anordnungen für die

*) Diese Angaben stammen aus der Mittheilung eines Ingenieurs der Egestorff'schen Maschinenbau-Anstalt bei Hannover, die der Berichterstatter auf seiner Rückreise nach Berlin zu besuchen Veranlassung [illegible] Er kann gleichzeitig nicht umhin, auf dies gewifs sehr strebsame [illegible] tende Etablissement aus dem Grunde besonders aufmerksam zu [illegible] als es im Locomotivbau in Norddeutschland der einzige bedeutende [illegible] präsentant einer Concurrenz mit dem Borsig'schen Etablissement [illegible] mit grofser Bereitwilligkeit auch auf die Herstellung solcher Constru[illegible] eingeht, die von dem Gewöhnlichen und einmal Hergebrachten abw[illegible] Es mögen im Ganzen anderthalb Hundert Locomotiven bis jetzt [illegible] genannten Werkstatt erbaut sein, in den letzten Jahren 30 bis 40 pro [illegible] jedoch soll die Leistung auf 70 bis 90 leicht gesteigert werden kön[illegible]

*) Eine Skizze vom Grundplan dieses Stationsgebäudes enthält die Zeitschrift für Bauwesen, Jahrgang 1856, auf Blatt K.

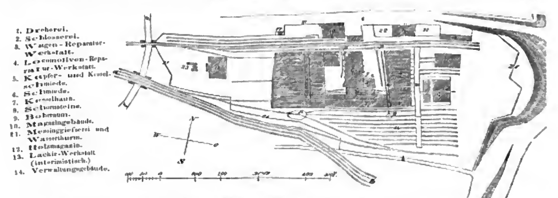
kurze aber belehrende und erheiternde Fahrt fördernd und hülfreich gewesen, trennten sich die Mitglieder derselben nach einer flüchtigen Begrüfsung im Hôtel zum König von Preufsen, um direct oder auf Umwegen nach ihrer Heimath zurückzukehren.

Anlage C.

Beschreibung der Central-Werkstätten der Königl. Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn in Frankfurt a. d. O.

Der in den letzten 6 Jahren auf das Doppelte gestiegene Verkehr der Königl. Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn bedingte eine entsprechende Vermehrung der Betriebsmittel. Für die Unterhaltung und Reparatur der letzteren zeigten sich die in Breslau und Berlin vorhandenen Werkstätten nicht mehr ausreichend. Eine Erweiterung dieser b
ten war wegen Mangel an Terrain nicht
in Frankfurt a. d. O. der Bahnhof der F
furter Eisenbahn disponibel war, so w
für die neu anzulegende Central-Werkstä
stätten in Berlin und Breslau bleiben l
Central-Werkstatt.

Mit Rücksicht auf die Form des g
Frankfurter Bahnhofes sind die Pläne
stätte entworfen worden. Es kam hie
Benutzung des Platzes an. — Der Bau
gonnen und ist jetzt in seinen Hauptthe
trieb hat im März des laufenden Jahres
mälig weiter ausgedehnt werden. Die
tral-Werkstätte umfafst folgende Gebä



1) Das Hauptwerkstatts-Gebäude, ein zweistöckiges Gebäude von 330 Fufs Länge und 53 Fufs Tiefe, enthält in seiner unteren Etage von 12½ Fufs lichter Höhe die Dreherei und Schlosserei. Es sind darin eine Anzahl Drehbänke, sowie sonstige zur Bearbeitung der Metalle dienende Werkzeugs-Maschinen aufgestellt. Zum Betriebe derselben dient eine 24pferdige Dampfmaschine, welche einer an den gufseisernen Säulen befindlichen Wellenleitung die Bewegung mittheilt. Um überall die gehörige Reinlichkeit erhalten zu können, und thunlichst alle Reparaturen, welche für den Betrieb hinderlich sind, zu ersparen, ist hier, wie bei allen übrigen Gebäuden, der Fufsboden mit Granitplatten belegt. Die obere Etage von 12 Fufs lichter Höhe ist für Bearbeitung des Holzes und für andere vorkommende Nebenarbeiten bestimmt. Jetzt noch ein geräumiger Saal, wird dieselbe später, dem eintretenden Bedürfnisse nach, in mehrere Räume abgetheilt werden, insbesondere die Modell-Tischlerei, Modell-Kammer, die Wagenpolsterei, die Sattlerei, Farbenreiberei u. s. w. enthalten.

Auch sollen hier Holzhobelmaschinen, Nuthenstofs- und Stemm-Maschinen u. dergl. aufgestellt werden. Diese Maschinen erhalten demnächst ihre Bewegung von dem Triebwerk der unteren Etage. — An dem einen Ende ist ein geräumiger Zeichnensaal eingerichtet. An dem andern Ende befindet sich interimistisch ein Magazin für Werkstätten-Materialien. Beide Etagen sollen künftig durch die von der 24pferdigen Dampfmaschine entweichenden Dämpfe geheizt werden. Der Dachraum ist so construirt, dafs derselbe bei eintretendem Bedürfnifs als Tischlerwerkstatt benutzt werden kann, weshalb auch für gute Beleuchtung durch eine entsprechende Anzahl Oberlichter, deren jedes 50 Quadratfufs hält, gesorgt ist. Derselbe ist aufserdem zur Aufbewahrung v
Brettern bestimmt.

2) Die Wagen-Reparatur-W
lichen Ende sich an das vorgenann
hat eine Länge von 186 Fufs, eine T
Höhe in den Umfassungsmauern v
schiffiges, mit doppeltem Satteldach
Gebäude. Auf der östlichen Längen
fahrthore, vor welchen eine Schiebe
bringen der Wagen hinführt. In dies
gen Platz. —

Für Beschaffung von ausreiche
hohe Fenster, sowie Oberlichter a
ist mit Granitplatten belegt. Auf d
möglichst unwandelbarer Geleise i
worden, weshalb hierbei alles Hol
Es wird dieses Gebäude in der A
wärtig hat, noch nicht für ausrei
beabsichtigt, ein zweites gegenüb
Schiebebühne zu errichten, in w
gene alte Gebäude beseitigt werd

3) Die Locomotiven-Re
dreitheiliges, mit Satteldächern ve
tes Gebäude von 247 Fufs Länge
Höhe in den Umfassungsmauer
Construction, wie das unter 2) g
von 26 Locomotiven mit ihren T
mittelst einer nach der Länge
auf ihre Stände gebracht werde
lichen Front befinden sich zwei

verbindungen mit dem Bahnhofe haben. Außerdem ist hier noch ein Portal zur Herstellung einer Communication mit dem freien Platze vor dem Gebäude angebracht. Die das Portal einfassenden Thürmchen enthalten Schornsteine für zwei Schmiedefeuer, welche für Unterhaltung der Werkzeuge dieser Werkstatt bestimmt sind. Es ist durch Anlage von grofsen Fenstern und Oberlichtern eine möglichst vollkommene Beleuchtung erstrebt worden. Ringe an den Umfassungswänden werden Schlosserbänke aufgestellt.

Einen besonderen Anbau an dieses Gebäude bildet die Kupferschmiede, welche hauptsächlich für die Reparatur und Unterhaltung der Feuerkisten der Locomotiven dient. In dieselbe kommen zwei Schmiedefeuer, zwei Helefeuer für Kupfer, und die Löthöfen für Messingrohre zu stehen. Das ganze Gebäude wird durch Luftheizung erwärmt, und liegen die hierfür bestimmten Oefen aufserhalb des Gebäudes unterirdisch zunächst dem Portale.

Die Grundfläche des Gebäudes beträgt über 1½ Morgen.

Vor der nördlichen Längenfront des Hauptwerkstatts-Gebäudes und in der Mitte zwischen der Wagen- und Locomotiven-Reperatur-Werkstatt liegt:

4) die Schmiede, ein Gebäude von 161 Fufs Länge, 63 Fufs Tiefe und 20 Fufs Höhe in den Umfassungsmauern. Dieselbe hat einen schmiedeeisernen Dachstuhl und ist mit Schiefer gedeckt, enthält in der Mitte fünf Heerde, jeden mit vier Feuern, und an den Seiten zehn Wandheerde, jeden mit zwei Feuern, also im Ganzen vierzig Feuer. Aufserdem sollen darin zwei Dampfhämmer, der eine von fünf, der andere von zehn Ctr. Gewicht aufgestellt, sowie ein Schweifsofen und ein Federglühofen angebracht werden. Die sämmtlichen Schmiedefeuer werden durch einen Ventilator betrieben. — Bei diesem Gebäude ist darauf Rücksicht genommen, dafs dasselbe möglichst feuersicher sei, dafs an den Trägern des Dachstuhls behufs Hebung gröfserer Lasten Flaschenzüge aufgehängt werden können, dafs ferner durch die Schmiedefeuer das hier nothwendige Licht möglichst wenig beeinträchtigt werde, weshalb letztere auch ganz aus Eisen hergestellt sind.

Zwischen der Schmiede und dem Hauptwerkstatts-Gebäude ist ein Zwischenbau,

5) der sogenannte Bohrraum, eingefügt, 90 Fufs lang und 25 Fufs tief. Derselbe dient vorzugsweise zum Bohren der Eisenbahnräder, weshalb an der die Schmiede begrenzenden Mauer eine Reihe Bohrmaschinen aufgestellt werden sollen. — Da an den in diesen Räumen liegenden Balken Triebwerk angebracht werden mufste, so sind dieselben aus Gufseisen construirt. Für eine gute Beleuchtung ist durch Glasdeckung gesorgt. — Ferner schliefst sich an die Schmiede:

6) das Kesselhaus mit dem Schornstein an. Dasselbe ist 38 Fufs lang, 40 Fufs tief und 19 Fufs in den Umfassungsmauern hoch. Der Schornstein hat eine Höhe von 90 Fufs. — Die im Kesselhause aufgestellten beiden Kessel halten zusammen 40 Pferdekräfte und dienen für 2 Dampfmaschinen von zusammen 31 Pferdekräften und für 2 Dampfhämmer. Eine kleine Dampfmaschine von 7 Pferdekräften, welche im Kesselhause aufgestellt ist, treibt den Ventilator für die Schmiede, die Pumpen für die Kesselspeisung und einen Theil der Arbeitsmaschinen in dem Hauptwerkstatts-Gebäude; letztere vorzugsweise bei unaufschieblichen Nacht- und Sonntags-Arbeiten.

Im Bau begriffen ist:

7) das Materialien-Magazin-Gebäude, 93 Fufs lang, 63 Fufs tief, aus zwei Etagen von resp. 12½ Fufs Höhe nebst Unterkellerung bestehend;

8) die Apartements-Anlage, ein kleines Gebäude mit 12 Sitzen.

Vorgenannte Gebäude sind von Grund aus neu aufgeführt worden.

Der alte Locomotiv-Schuppen der Berlin-Frankfurter Bahn ist neu gebaut und bildet jetzt:

9) die Wasserstation. In derselben befindet sich von früher her ein Brunnen von 80 Fufs Tiefe, welcher stets reichliches Wasser hat. Es wird deshalb hier eine durch eine 6pferdige Dampfmaschine betriebene Pumpe aufgestellt, welche das Wasser in grofse eiserne Reservoirs fördert. Von diesen Reservoirs aus sollen sämmtliche Werkstätten durch Röhrenleitungen mit Wasser versorgt und auch für den Bahnhof Frankfurt bei Wassermangel Reserven gehalten werden. — In einem Theile dieses Gebäudes befindet sich eine kleine Schmiede, die Messinggiefserei und das Eisenmagazin.

Vor der Wasserstation sollen zwei Reifenglühöfen mit Schornstein errichtet werden. Um die Radreifen zu biegen, wird hier eine Biegemaschine aufzustellen beabsichtigt, welche von der kleinen Dampfmaschine der Wasserstation mit betrieben werden soll. Das für Abkühlen der Reifen erforderliche Wasser liefert ebenfalls die Wasserstation.

An vorhandenen Gebäuden werden für den Werkstatts-Betrieb benutzt:

10) das Verwaltungs-Gebäude, früher Stations-Gebäude der Berlin-Frankfurter Eisenbahn,

11) der Wagenlackir-Schuppen, welcher früher Wagen-Schuppen war und jetzt nur interimistisch bleibt,

12) das Holzmagazin, früher Güterschuppen.

Sämmtliche Geleise, Drehscheiben, Schiebebühnen sind neu angelegt. Die Kosten der ganzen Anlage einschliefslich der Ausrüstung mit Werkzeugen und Maschinen sind auf 350000 Thlr. berechnet.

Auf dem Bahnhofe Frankfurt sind im Bau begriffen:

a. ein Locomotiv-Schuppen für 27 Stände, nach einem Halbmesser von 150 Fufs und mit einer Tiefe von 60 Fufs, bestimmt für die Königl. Niederschlesisch-Märkische Eisenbahn und die Frankfurt-Cüstrin-Kreuzer Eisenbahn gemeinschaftlich,

b. ein Eilgüter-Schuppen,

c. ein Wagen-Schuppen,

d. eine Drehscheibe von 38 Fufs Durchmesser.

Notizen über die Königlich Niederschlesisch-Märkische Eisenbahn.

Länge der Bahn von Berlin bis Breslau . .	47,55	Meilen
Verbindungsbahn bei Breslau . .	0,39	"
Zweigbahn von Kohlfurt nach Görlitz	3,78	"
Zusammen	51,72	Meilen

Gesammt-Anlage-Capital 20975000 Thlr.
oder per Meile 405470 Thlr.

Locomotiven (und Tender) waren ult. 1856 vorhanden:

105 Stück,	kostend 1602400 Thlr.
Es kommen pro 1857 hinzu:	
17 Stück,	kostend 323600 Thlr.
Sa. 122 Stück,	kostend 1926000 Thlr.

repräsentirend 22800 Pferdekräfte.

Die 105 Locomotiven haben 1856 im Ganzen 352000 Meilen, jede also 3350 Meilen durchschnittlich durchlaufen. Täglich sind nahe 1000 Meilen von den Locomotiven gemacht worden, also etwa das 20fache der Bahnlänge.

Personenwagen:

142 Stück mit 443 Achsen und 7500 Sitzplätzen, kostend 420000 Thlr.
14 Stück kommen pro 1857 hinzu,
Sa. 156 Stück mit etwa 8290 Sitzplätzen, kostend 475000 Thlr.

Güter-, Gepäck- und andere Wagen:

Ende 1855 waren vorhanden:
1314 Stück mit 3345 Achsen, kostend 1743000 Thlr.
pro 1857 kommen hinzu
336 Stück mit 676 Achsen, kostend 347000 Thlr.
Sa. 1650 Wagen mit 4021 Achsen, kostend 2090000 Thlr.

Länge, welche die Betriebsmittel, hintereinandergestellt, einnehmen: 4500 lauf. Ruthen oder 2¼ Meilen.

Verkehr im Jahre 1856. Es sind im Jahre 1856 befördert:

890200 Personen, welche zusammen 8004000 Meilen, jede durchschnittlich 9 Meilen zurückgelegt haben. — In Front gestellt und auf jede Person 2¼ Fuſs gerechnet, würden dieselben in der Länge 90 Meilen einnehmen. Auf jede Person 5 □Fuſs gerechnet, würden dieselben einen Platz von mehr als 4¼ Millionen □Fuſs, oder von 2110 Fuſs = 176 Ruthen im Quadrat einnehmen. Ein Saal für die Aufnahme dieser Personenanzahl würde bei 100 Fuſs Tiefe etwa 2 Meilen lang sein müssen;

11746000 Ctr. Güter, incl. Bahngüter, welche zusammen 334¼ Millionen Meilen, d. i. jeder Ctr. durchschnittlich 28¼ Meilen durchlaufen haben. — Das Volumen obiger Gütermassen würde etwa 30 Millionen Cubikfuſs betragen, also einen Würfel von etwa 311 Fuſs Seite bilden. Der Schloſsplatz hält circa 83000 □Fuſs, so daſs, wenn hier die Güter aufgestapelt würden, dieselben eine Höhe von etwa 360 Fuſs, also die 3¼fache derjenigen des Schlosses einnehmen würden. In Wagen verladen würde die Reihe der hierzu erforderlichen Wagen, wenn etwa 30 Ctr. per Achse durchschnittlich kommen, eine Länge von 200 Meilen einnehmen.

Die Einnahmen pro 1856 haben betragen:
3485000 Thlr., und werden 1857 voraussichtlich betragen
4125000 Thlr. pro Meile circa 81000 Thlr.
Tägliche Betriebs-Einnahmen durchschnittlich 9750 Thlr.
Tägliche Betriebs-Ausgaben durchschnittlich 5950 Thlr.

Zunahme des Verkehrs:

Es wurden befördert:

	Personen.	Güter.	Die Einnahmen betragen.
1851:	595800	3862000 Ctr.	1795000 Thlr.
1852:	563000	5522000 „	2060000 „
1853:	569000	6734000 „	2269000 „
1854:	615400	8142000 „	2546000 „
1855:	716700	9761000 „	2873000 „
1856:	890200	11655000 „	3485000 „

In 6 Jahren haben sich der Personenverkehr verandert-halbfacht, der Güterverkehr verdreifacht, die Einnahmen beinahe verdoppelt.

Beamte und Arbeiter 1856:

Die Bahn hat circa 1900 Beamte. Sie beschäftigte außerdem durchschnittlich täglich:

Bahn-Arbeiter	1025 Mann
Werkstätten-Arbeiter	605 Mann
Güterboden- und Bahnhofs-Arbeiter	887 Mann
Summa	2517 Mann

mit jährlich 918705 Arbeitstagen, wofür circa 500000 Thlr. verausgabt werden, also täglich circa 1670 Thlr.

Verhandelt Berlin, den 13. October 1857.

Vorsitzender: Herr Hagen
Schriftführer: Herr H. Wiebe.

Herr **Egells** theilt mit, daſs in seiner Fabrik zur Zeit eine Maschine mit regenerirtem Dampf nach der Construction des Herrn Siemens, welche der Erfinder vor einiger Zeit im Verein erläuterte, im Gange sich befinde und nach Versuchen mit dem Bremsdynamometer eine Kraft von 6 bis 8 Pferdekräften zeige. Herr Egells fordert die Mitglieder des Vereins auf, die Maschine in Augenschein zu nehmen.

Herr **Malberg** spricht über die neusten Erfahrungen und Verbesserungen, welche auf der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn im Betriebe der Locomotiven gemacht worden seien. Hierher gehören:

a. Die Anwendung **guſseiserner Roststäbe** in den Feuerbuchsen der Locomotiven anstatt der bisher üblichen schmiedeeisernen Roststäbe. Bei dem starken Verbrauch dieses Artikels habe sich bei dem Gebrauch der aus Roheisenstein auf einer Hütte bei Bunzlau hergestellten guſseisernen Roststäbe eine namhafte Ersparniſs (von mehr als 30 pCt.) herausgestellt.

b. Die Einführung der **Steinkohlenfeuerung** anstatt der **Coaksfeuerung** bei Locomotiven. — Herr Malberg berichtet, daſs auf der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn in Folge vielfacher gelungener Versuche die Feuerung mit Steinkohlen gegenwärtig im vollen Gange sei. Die Feuerungseinrichtungen seien dieselben wie bei der Coaksfeuerung; die Anwendung der Treppenroste finde nicht statt, nur sei der gewöhnliche Rost nach hinten etwas geneigt, und die Zwischenräume etwas gröſser als bei der Coaksfeuerung; ob diese Veränderungen nothwendig, sei übrigens zweifelhaft. Jedenfalls sei das so sehr günstige Resultat in Betreff der Ersparung an Brennmaterial durch die sehr hohen Kohlenprämien, welche man den Locomotivführern anfangs ausgesetzt habe, erzielt worden, und dadurch, daſs man den Führern überlassen habe, die ihnen günstig scheinenden Veränderungen der Lage und Entfernung der Roststäbe selbst vorzunehmen. — Nicht jede Kohle eigne sich gleich gut; man habe mit Oberschlesischen Kohlen und mit Niederschlesischen Versuche angestellt. Die Kohlen aus der Königsgrube bei der Königshütte seien sehr geeignet, jedoch nicht für den genannten Gebrauch zu erhalten, die Kohlen aus dem Jakobsschacht dagegen seien viel weniger brauchbar, da sie bei dem Brennen zerspringen und sehr viel Cinders geben; die Kohlen aus dem Schacht Königin Louise wären auch nicht sonderlich, aber besser als die vorigen. Dagegen seien die Niederschlesischen Kohlen des Waldenburger Reviers, namentlich die aus dem Wrangelschacht, ganz vorzüglich zur Locomotivfeuerung brauchbar. — Gegenwärtig würden sämmtliche Züge, sowohl Personen- als Güterzüge, zur Hälfte mit Coaks, zur Hälfte mit Steinkohlen gefeuert. Freilich lasse sich der Rauch und der dadurch herbeigeführte Schmutz und das unsaubere Aussehen der Maschine noch nicht beseitigen. — Die Versuche mit Braunkohlenfeuerung haben keine günstigen Resultate gegeben, und namentlich wäre das heftige Funkensprühen bei Braunkohlenfeuerung lästig und gefährlich.

c. Als dritte Verbesserung in der Oekonomie des Brennmaterials bei Locomotiven erwähnt Herr Malberg die Einführung der Kirchweger'schen Condensation. Indem derselbe sich auf die früheren Verhandlungen im Verein über diese Einrichtungen bezieht, hebt er hervor, daſs die Vortheile der Kirchweger'schen Condensations-Vorrichtung auf der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn sich vollständig bestätigt hätten.

Herr **Malberg** berichtet ferner über einen unlängst auf der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn vorgekommenen

Unfall. Dadurch, daſs ein Schaffner vom Wagen stürzte und der Zug über ihn fort ging, wurde er getödtet; der Zug aber entgleiste, und es erfolgte ein Federbruch und ein Achsschenkelbruch.

Herr Hagen knüpfte hieran Mittheilungen über eine sehr merkwürdige Lebensrettung eines Bremsers, welche derselben Person in zwei verschiedenen Fällen auf den Hannöverschen Eisenbahnen zu Theil wurde.

Herr Hagen erwähnte der Feuerung mit Kohlensteinen auf den Belgischen Bahnen. *Diese* Kohlensteine werden bei Mecheln fabricirt, sollen 25 pCt. billiger als Coaks und frei von allen Nachtheilen der Steinkohlen sein; er vermuthe übrigens, daſs dies dieselben geformten Kohlensteine seien, über welche Herr C. Hoffman schon früher Bericht erstattet habe.

Herr Odebrecht trägt einige Bemerkungen zum 13. Jahresbericht der Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahn-Gesellschaft vor.

Herr Borsig spricht seine Ansicht aus über eine Bemerkung, welche der in der vorigen Sitzung erstattete Reisebericht enthält, und in welcher der Name seiner Fabrik genannt sei.

Herr Malberg macht darauf aufmerksam, daſs der zunehmende Güterverkehr bald ein anderes System der Güterbahnhöfe nothwendig machen werde, da die jetzt schon 400 bis 500 Fuſs betragende Länge der Güterschuppen nicht mehr ausreichend sei. Ueber diesen Gegenstand entspann sich eine kurze Discussion.

Gedruckt bei A. W. Schade in Berlin, Grünstr. 18.

Amtliche Bekanntmachungen.

Circular-Verfügung vom 25. Mai 1858, das Verfahren bei Entnahme von Chaussee-Bau- und Unterhaltungs-Materialien betreffend.

Es ist wiederholt, insbesondere noch in dem Circular-Erlafs vom 15. August 1856 (III. 9347), darauf hingewiesen worden, dafs das fiscalische Vorrecht zur Entnahme von Chaussee-Bau- und Unterhaltungs-Materialien mit der den Interessen der Grundbesitzer schuldigen Rücksicht zur Anwendung gebracht werde. Zur Sicherung dieses Zwecks erscheint es erforderlich, dafs in allen den Fällen, wo dergleichen Materialien beim Mangel gütlicher Einigung zwischen den Baubeamten und den betheiligten Grundbesitzern auf Grund der für die Staatschausseen geltenden Vorschriften, insbesondere auch der Allerhöchsten Ordre vom 11. Juni 1825, im Wege zwangsweiser Enteignung auf der benachbarten Feldflur geworben werden sollen, eine Untersuchung und Regulirung durch den Kreis-Landrath, oder, sofern die betreffenden Grundstücke in dem Bezirke einer städtischen Polizei-Direction belegen sind, durch diese vorhergehe.

An diese Polizei-Behörde haben daher bei Staatschausseebauten der leitende Baubeamte, bei Kreis-, Communal-, Actien- oder Privat-Chausseebauten der Repräsentant des Bauunternehmens resp. die Lieferanten, welche mit denselben wegen Ablieferung der Chausseebau-Materialien contrahirt haben, und welchen dazu die Ausübung der fiscalischen Vorrechte übertragen worden, sich zu wenden, wenn der Anwendung der Letzteren in der von ihnen gewünschten Art ein Widerspruch entgegengesetzt wird. Dem Kreis-Landrathe, beziehungsweise der Polizei-Direction liegt es dann ob, mit Zuziehung der Interessenten zu ermitteln, von welchen Grundstücken, in welchem Flächenumfange, und zu welcher Zeit die für den Chausseebau nothwendigen Materialien mit möglichster Schonung der Interessen der Landescultur und der betheiligten Grundbesitzer entnommen werden können, zugleich in den Fällen, in welchen dem Grundbesitzer gesetzlich ein Entschädigungsanspruch zusteht, in Betreff desselben eine vorläufige Festsetzung zu treffen, und sodann, in Ermangelung einer gütlichen Einigung, dem Bauunternehmer eine **schriftliche** Einweisung in die von ihm in Ausübung des fiscalischen Vorrechts auszuübenden Rechte, unter specieller Bezeichnung der Feldmarken resp. Grundstücke und der Art und Menge des darauf zu erwerbenden Materials, zu ertheilen. Ohne eine solche vorangegangene schriftliche Einweisung Seitens der Behörde, welche zugleich als Legitimation für die zur Ausübung der fiscalischen Vorrechte bevollmächtigten Personen zu dienen hat, ist das Sammeln und Entnehmen von Chausseebau-Materialien von fremden Grundstücken ohne die Zustimmung des Eigenthümers unstatthaft, und unterliegt event. den gesetzlichen Strafen wegen Verletzung fremden Eigenthums oder wegen eigenmächtiger Selbsthülfe. Differenzen über einen Anspruch auf Entschädigung an sich oder in Betreff der Höhe der geforderten Summe dürfen dagegen die Einweisung Behufs Ausübung der fiscalischen Vorrechte nicht verzögern, indem den Betheiligten in dieser Beziehung — soweit nicht besondere gesetzliche Bestimmungen ein Anderes mit sich bringen — der Rechtsweg vorbehalten bleibt.

Die Königliche Regierung hat darauf zu halten, dafs bei den Chausseebauten in Ihrem Bezirke überall hiernach verfahren werde, und zu dem Ende die Landräthe resp. Baubeamten mit entsprechender Weisung zu versehen.

Berlin, den 25. Mai 1858.

Der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.
von der Heydt.

An sämmtliche Königliche Regierungen, mit Ausnahme der zu Sigmaringen und der Rheinprovinz, und an die Königl. Ministerial-Bau-Commission.

Circular-Verfügung vom 20. August 1858, die Aufstellung von Nachweisungen der vorhandenen wichtigeren Backstein- oder Mauerziegel-Bauten des 11. bis 16. Jahrhunderts betreffend.

Der Backstein- oder Mauerziegel-Bau ohne Mörtelputz, bei welchem die Aufsenfläche des Gebäudes nicht mit Kalkmörtel überkleidet, sondern das Baumaterial sowie die Constructionsweise sich offen darstellt, und die architektonischen Glieder und Verzierungen nicht in Mörtel oder Cemente, sondern mit gewöhnlichen Backsteinen und besonderen Formziegeln hergestellt werden, verdient bei unseren klimatischen Verhältnissen in Gegenden, wo gute natürliche Bausteine nicht zu Gebote stehen, ganz besondere Beachtung. Viele wohlerhaltene Bau-Reste des Mittelalters beweisen, dafs Gebäuden derartiger Construction neben einer befriedigenden Kunstform durch sorgfältige Wahl und Bearbeitung des Materials, sowie durch zweckmäfsige Anordnungen eine grofse Dauer verliehen werden kann. Verschiedene ähnliche Bauausführungen der neueren Zeit lassen ein nicht minder günstiges Resultat erwarten, und bei mehreren ist ersichtlich, dafs eine dunkelrothe Farbe des Mauerziegels nicht eine unerläfsliche Bedingung für dessen Güte ist, sondern dafs die Farbe von der Beschaffenheit der Ziegel-Erde sowie der Brenn-Methode abhängt, und eine etwa wünschenswerthe Verschiedenheit in den Farben der Steine zum Schmuck der Façaden erzielt werden kann. Es steht zu erwarten, dafs eine Bauweise, bei welcher das Material und die Construction sichtbar bleibt, den Fortschritt in der Backstein- oder Mauerziegel-Fabrication und in der Maurer-Arbeit befördern, und dafs bei einer weiteren Ausbreitung des Backsteinbaues die gewonnene Uebung und Erfahrung eine Ermäfsigung der Kosten für diese Bauart bewirken wird.

Um die in den Baudenkmalen der Vorzeit dargebotenen Vorbilder und Erfahrungen für die neueren Backsteinbauten nutzbar zu machen und zur allgemeinen Kenntnifs zu bringen, ist es meine Absicht, eine Publication der im diesseitigen Staate vorhandenen besten Muster verschiedener Gattung, als Kirchen, Rathhäuser, Stadtthore, Wohnhäuser etc. durch Kupferstich oder Lithographie und Beschreibung zu veranlassen, und diese Publication den Baubeamten zum Dienstgebrauch zu überweisen. Zur Begründung einer zweckmäfsigen Auswahl ist die Gewinnung einer Uebersicht des Vorhandenen erforderlich; die Königliche Regierung wird daher veranlafst, eine kurzgefafste Zusammenstellung der in Ihrem Geschäftsbezirk vorhandenen wichtigeren Backstein- oder Ziegel-Bauten vom 11. bis 16. Jahrhundert einzusenden und diejenigen Bauwerke besonders zu bezeichnen, welche ein hinlängliches artistisches und technisches Interesse gewähren, um in die Publication mit aufgenommen zu werden, oder denen die Königliche Regierung eine vorzugsweise Aufmerksamkeit zuzuwenden wünscht.

Die Zusammenstellung wird enthalten müssen: Namen, Lage und ursprüngliche Bestimmung des Gebäudes, sowie die (muthmaafsliche) Erbauungszeit; kurze Angaben über die Hauptanordnung des Gebäudes, dessen Hauptdimensionen (nur ungefähr geschätzt), den Baustyl und die muthmaafslich unveränderten Reste, falls Veränderungen stattgefunden haben; Andeutungen Desjenigen, was in artistischer oder technischer Hinsicht an dem Gebäude bemerkenswerth erscheint, sowie Anführung etwa vorhandener Aufnahmen oder Zeichnungen und wo dieselben zu finden sind.

Die Einsendung dieser Zusammenstellung wolle die Königliche Regierung innerhalb 4 Monaten bewirken.

Berlin, den 20. August 1858.

Der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.
von der Heydt.

An sämmtliche Königliche Regierungen.

Personal-Veränderungen bei den Baubeamten.

Des Königs Majestät haben den Geh. Ober-Baurath Severin zu Berlin bei seinem Ausscheiden aus dem Staatsdienste zum Wirklichen Geh. Ober-Baurath mit dem Range eines Raths erster Klasse und die Regierungs- und Bauräthe Malberg und Th. Weishaupt, beide zu Berlin, zu Mitgliedern der K. technischen Bau-Deputation ernannt.

Dem Kreis-Baumeister Ewermann, bisher in Herzberg, ist die Kreis-Baumeister-Stelle zu Pr. Eylau (Reg.-Bezirk Königsberg) verliehen worden.

Ernannt sind:
der Baumeister Grapow zum Eisenbahn-Baumeister bei der Breslau-Posen-Glogauer Eisenbahn,
der Baumeister Franz Lange zum Kreis-Baumeister in Gladbach,
der Baumeister von Morstein zum Kreis-Baumeister in Düsseldorf,
der Baumeister Opel zum Land-Baumeister und technischen Hülfsarbeiter bei der K. Regierung zu Merseburg,
der Baumeister Schwedler zum Eisenbahn-Baumeister im technischen Eisenbahn-Büreau des K. Ministeriums für Handel etc.,
der Baumeister Marggraff zum Kreis-Baumeister in Oschersleben und
der Baumeister Werner Spielhagen zum Eisenbahn-Baumeister bei der Oberschlesischen Eisenbahn.

Der Bauinspector Pelizaeus ist von Oschersleben nach Halberstadt versetzt worden.

Der Land-Baumeister Baensch zu Liegnitz ist nach Elberfeld versetzt und mit der commissarischen Wahrnehmung der Geschäfte als technischer Vorsteher des Central-Bau-Büreaus der K. Eisenbahn-Direction daselbst, sowie mit der Vertretung des technischen Mitgliedes derselben in Abwesenheitsfällen betraut worden.

Der Kreis-Baumeister von Nassau zu Landshut tritt am 1. Octbr. d. J. und der Bauinspector Laacke zu Zeiz am 1. Decbr. d. J. in den Ruhestand.

Die Bauinspectoren Vockrodt in Wreschen und Schnepel in Reichenbach, Reg.-Bez. Breslau, sind gestorben.

Bauwissenschaftliche Mittheilungen.

Original-Beiträge.

Das Domthor in Cöln.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 60 im Atlas.)

Der zunehmende Verkehr in Cöln bedingte eine Vermehrung der directen Verbindungen der inneren Stadttheile mit den Rheinwerften, weshalb in jüngster Zeit mehrere neue Strafsen und Stadtthore entstanden sind.

Von letzteren dürfte die Mittheilung des auf Blatt 60 durch Ansicht, Grundrifs und Details dargestellten Thores nicht ohne Interesse sein. Dasselbe hat wegen der Nachbarschaft unseres herrlichen Domes den Namen Domthor erhalten und öffnet die neu errichtete, auf das Domkloster beginnende Bischofsgarten-Strafse gegen Frankenwerft. Es ist in derjenigen Architektur errichtet, über deren Wahl man in unserer, an mittelalterlichen Gebäuden und Denkmälern so reichen Stadt nicht zweifelhaft sein konnte, und ist im Backstein-Rohbau ausgeführt, während Plinten, Thür- und Thor-Einfassungen aus Basaltlava von Hannebach, sämmtliche übrigen Gesimse und Gliederungen aber aus Sandstein von Udelfangen gefertigt wurden. Das Thor und die Thüren sind von Eichenholz zusammengefügt und mit Eisenschienen stark beschlagen, Thürme und Mittelbau sind mit einer Asphaltbedachung versehen.

Raschdorff.

Die Coaks-Oefen im Saarbrücker Bergbezirk.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 61, 62 und 63 im Atlas.)

Nach einer Menge mehr oder weniger verfehlter Versuche, zweckmäſsige Coaks-Oefen zu construiren, haben sich im Saarbrücker Bergbezirk zwei Systeme herausgebildet, welche jetzt bei allen derartigen Anlagen in Anwendung kommen, und allen billigen Anforderungen entsprechen; es dürfte deshalb von Interesse sein, die hier gewonnenen Resultate allgemein zugänglich gemacht zu erhalten.

Das eine der beiden Systeme, mit verticalen Zügen, auf Blatt 61 dargestellt, wird auf allen Privat-Anstalten, also auf den Coakereien von der Französischen Ostbahn-Gesellschaft, von de Wendel und von Haldy & Comp., entweder genau, so wie es die Zeichnung angiebt, oder mit geringen und unwesentlichen Modificationen angewendet; das andere System, mit horizontalen Zügen, auf Blatt 62 dargestellt, rührt von dem Director der de Wendel'schen Anlage, Hrn. Rexroth, her und hat sich auf den Staats-Anlagen allgemeine Geltung verschafft. —

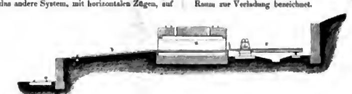
Bei dem System mit verticalen Zügen treten die entwickelten Gase durch die Oeffnungen im Gewölbe in senkrechte Züge, die sie in den Sohlencanal führen, welcher sie sammelt und in umgekehrter Richtung, wie dies im Grundriſs mit Pfeilen angedeutet ist, dem Rauchcanal zuführt.

Bei dem System mit horizontalen Zügen treten die Gase durch ähnliche Oeffnungen ein, werden in dem oberen Wandcanal gesammelt, durchstreichen, wie dies aus dem Längenschnitt und dem Grundriſs ersichtlich ist, die Wand nochmals, und gehen dann in gleicher Weise unter der Ofensohle hin und zurück, ehe sie in den Rauchcanal resp. den nebenstehenden Ofen treten.

Man sieht leicht, daſs das zweite System sich durch vortheilhafte Anordnung der Züge auszeichnet. Die Gase werden in der Wand gesammelt, erhitzen die Ofensohle also vollkommener, und haben dabei einen längeren Weg zu machen, ehe sie in den Rauchcanal entweichen. Auſserdem sind dabei die Zugreinigungslöcher, die doch immer Beiluft einlassen, nicht nöthig und vermieden.

Aus diesen Gründen hat sich das Königl. Berg-Amt bei seinen Bauausführungen für dieses System entschieden. Die Betriebs-Directoren der Privat-Coakereien geben die aufgeführten Vortheile zwar zu, werfen aber, und nicht ganz mit Unrecht, der Ausführung Mangel an Stabilität vor. Eine gröſsere Haltbarkeit läſst sich indeſs durch etwas gröſsere Wandstärken und namentlich dadurch, daſs man den Stein α, der ganz besonders zu leiden hat, von vorzüglich feuerfester Masse macht, leicht erreichen. —

Die allgemeine Anordnung ist bei beiden Systemen gleich. Die Kohlen werden auf Bahnen, welche auf den Oefen liegen, zugeführt und durch Oeffnungen in letztere gestürzt. Vor den Oefen liegt der Raum zum Löschen der Coaks, hinter denselben der Raum für die Druckmaschine, so daſs das allgemeine Arrangement sich macht, wie die nachfolgende Skizze andeutet, in welcher a die Oefen mit den Kohlenbahnen, b den Kühlraum, c die Druckmaschine, d die Wasserleitung und e den Raum zur Verladung bezeichnet.



Nach beiden Systemen sind die Oefen so eingerichtet, daſs dieselben sowohl einzeln als zusammen gehen können. Um das Feuer aus einem Ofen in den andern zu bringen, wird die Platte auf den Zug nach dem Rauchcanal vorgezogen und die Platte resp. der Schieber von der Oeffnung zum folgenden Ofen entfernt. Die Zeichnungen zeigen deutlich, wie die Zugverbindung dann stattfindet. Die Abmessungen der Oefen sind 18 bis 26 Fuſs Länge, 3 bis 4 Fuſs Breite und etwa 3 bis 4 Fuſs Höhe in den Widerlagern. Gröſsere Abweichungen sind zwar versucht, haben aber immer schlechte Resultate gegeben.

Die auf Blatt 62 dargestellten Oefen des Königl. Berg-Amts sind 24 Fuſs lang und 3 Fuſs breit. Dieselben werden alle 48 Stunden mit 60 Ctr. Kohlen besetzt, und geben also bei $62\frac{2}{3}$ Ausbeute in 24 Stunden durchschnittlich per Ofen $18\frac{4}{5}$ Ctr. Coaks. Für die gesammelten Gase eines Ofens legt man hier die Zugöffnung auf 130 bis 150 □Zoll an, also pro Ctr. Kohlen etwa $2\frac{1}{4}$ □Zoll, und nimmt 18 bis 72 Stück Oefen in einen Schornstein. Derselbe bekommt seine Lage vor den Oefen und zwischen den einzelnen Gruppen, um die Bewegung der Druckmaschinen hinter denselben nicht zu hindern. Der Rauchcanal liegt hinter den Oefen, und wird stets sorgfältig auſserhalb der Ofenfundamente angelegt, um ein ungleiches Setzen der Oefen zu vermeiden. Die Zeichnungen zeigen auch, wie die feuerfesten Steine hier eingerichtet werden; ebenso sind die Thürbeschläge etc., so

viel es der Maafsstab von $\frac{1}{24}$ der natürlichen Gröfse zuläfst, daraus ersichtlich. —

Auf Blatt 63 ist die Druckmaschine abgebildet, durch welche es möglich wird, das Entleeren der Oefen wohlfeil und schnell zu bewirken. Vier Mann sind im Stande, mit derselben die Coaks eines Ofens in einer Masse und in ganz kurzer Zeit herauszuschieben. Ein Kolben, der genau die Gröfse des Ofens einnimmt, sitzt an einer Zahnstange fest, und wird mittelst Kurbelbewegung vorgeschoben.

Die Zeichnung wird für sich verständlich sein, deshalb sei hier nur bemerkt, dafs bei den ausgeführten Maschinen, die sich im Allgemeinen als zweckmäfsig bewährt haben, die Kurbelwelle zwei Räder, das eine mit 2,535 Zoll Radius im Theilrifs und 14 Zähnen, das andere mit 7 Zoll Radius und 36 Zähnen trägt. Durch das erste Rad wird die Bewegung auf ein Vorgelege-Rad von 60 Zähnen übertragen. An derselben Welle sitzen zu beiden Seiten Zahnräder von 13 Zähnen, welche in Räder von 19,728 Zoll Radius im Theilrifs mit 80 Zähnen greifen. Diese grofsen Räder sitzen auf der Welle des Triebrades der Zahnstange fest, welches 18 Zähne bei 2,861 Zoll Radius im Theilrifs hat.

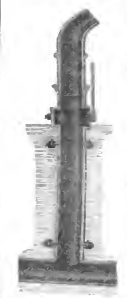
Bei jeder Kurbelumdrehung wird also die Zahnstange um $\frac{14.13.18}{60.18} = \frac{273}{400}$ Zähne oder ca. $\frac{5}{8}$ Zoll vorgeschoben. Es dient dies, um den Coakskuchen mit Leichtigkeit herauszudrücken. — Das andere Rad der Kurbelwelle, von 36 Zähnen, greift in ein gleich grofses der Vorgelegewelle, so dafs bei jeder Kurbelumdrehung die Zahnstange um $\frac{36.13.18}{36.80} = \frac{117}{40}$ Zähne oder ca. 3 Zoll vorgeht. Es dient dies, um die Zahnstange bis zum Kuchen vorzuschieben, und die rückgängige Bewegung zu machen.

Die Ausrückung geschieht durch Längenbewegung der Kurbelwelle in ihren Lagern mit blofser Hand, und dienen die aus dem Grundrifs und der Seitenansicht ersichtlichen beiden Fallen, die zwischen das Gestell und einen Bundring greifen, dazu, die Welle in der angewiesenen Lage zu halten.

Die Zahnstange ist, um den Raum zu sparen, aus Stücken von etwa 8 Fufs Länge nach der aus der Zeichnung ersichtlichen Weise zusammengesetzt. Ist genügender Raum vorhanden, so bleibt sie natürlich zusammengesetzt und wird durch ein Radgestell unterstützt.

Die ganze Maschine ruht auf einem Gestell, das auf Schienen beweglich ist und vor jeden Ofen geschoben werden kann, und genügt für 40 bis 50 Oefen. —

Der Raum vor den Oefen ist mit Backsteinen gepflastert und etwas geneigt, was aufser dem Wasserabflufs noch den sehr guten Zweck hat, den Coakskuchen, wenn er über den Neigungswinkel geschoben wird, reifsen und bersten zu lassen, was das Auseinanderziehen wesentlich erleichtert.



Das Löschen der Coaks geschieht in den meisten Anstalten mit Wasser. In dem Raum vor den Oefen liegt eine Rohrleitung unter einem Wasserdruck von etwa 10 Fufs, an welche Schläuche gesteckt werden. Nebenstehende Figur zeigt eine solche Einrichtung im Durchschnitt.

Auf der de Wendel'schen Anlage geschieht das Löschen der Coaks mit Lösche. Zu diesem Zweck sind vor den Oefen kleine *Backsteinmauern*, sogenannte Kühlöfen, aufgeführt, zwischen welche der Kuchen geschoben und mit Lösche bedeckt wird. Mit dem folgenden Kuchen wird dann der erste zum Verladen herausgeschoben und hat Zeit gehabt, kalt zu werden.

Bei dem Löschen auf diese Weise gewinnen die Coaks mindestens an Ansehen, dasselbe kommt aber wegen der dabei nöthigen Handarbeit etwas theurer, und ist aus diesem Grunde, wenn sonst Wasser zu nicht zu hohen Kosten zu erreichen war, nicht in allgemeinen Gebrauch gekommen.

Bezüglich der Kosten ist hier im vorigen Jahre eine Gruppe von 36 Stück der auf Blatt 62 dargestellten Oefen auf 28400 Thlr. zu stehen gekommen. Es kosteten nämlich:

		Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.
I.	Erd- und Planirungs-Arbeiten				830	—	—
II.	Maurer-Arbeiten.						
	66½ Schtrth. Fundamentmauerwerk von Bruchsteinen mit allen Materialien à 12½ Thlr.	831	7	6			
	222 Schtrth. Ziegelmauerwerk do. à 22 Thlr.	4884	—	—			
	14935 Kbf. feuerfestes Ziegelmauerwerk do. à 25 Sgr.	12445	25	—			
	Sonstige Materialien und Löhne	338	27	6			
					18400	—	—
III.	Steinmetz-Arbeiten.						
	173½ Kbf. die Schwellen auf den Oefen,						
	260 do. do. der Druckmaschine,						
	110 do. do. des Schornsteinsockels und der Bekrönung,						
	543½ Kbf. Hausteine in Material und Arbeit				289	23	4
	Latus				19519	23	4

	Transport				19519	23	4
IV.	Zimmer-Arbeiten.						
	20⅝ Kbf. Holz in 60 Schwellen à 2¼ Fuſs lang zugerichtet zu liefern à 15 Sgr.	10	12	6			
	Rüstung und Lehrbögen incl. Material und Aufstellen	150	—	—			
					160	12	6
V.	Eisen- und Guſs-Sachen.						
	5400 Pfd. Ankereisen,						
	1440 - Vorreiber und Ventile,						
	1440 - Thürnägel,						
	190 - Schienennägel,						
	8470 Pfd. Schmiedeeisen à 3 Sgr.	847	—	—			
	100800 Pfd. Eisenguſs zu den Thürständern, den Thüren, Schwellen, Deckeln und Registern à 1000 Pfd. 37 Thlr.	3729	18	—			
	8640 Pfd. = 360 lfde. Fuſs à 24 Pfd. Eisenbahnschienen,						
	7200 Pfd. = 900 lfde. Fuſs à 8 Pfd. Grubenschienen,						
	15840 Pfd. Walzeisen in Schienen frei zur Baustelle zu liefern à 1000 Pfd. 50 Thlr.	792	—	—			
					5368	18	—
VI.	Schienenbahnen.						
	15 lfde. Ruthen Schienenbahn für die Druckmaschine, das Schwellenbett 7 Fuſs breit, 10 Zoll tief auszuheben, die Steinschwellen zu verlegen, den nöthigen Kies zu liefern, die Schienen zu befestigen etc. à 20 Thlr.	300	—	—			
	15 lfde. Ruthen Schienenbahn für das einzelne Geleis der Druckmaschine, das Schwellenbett 3 Fuſs breit wie vor auszuheben etc. à 10 Thlr.	150	—	—			
	30 lfde. Ruthen Schienenbahn auf den Oefen mit Hakennägeln in Steinschwellen zu befestigen	30	—	—			
					480	—	—
VII.	Eine Druckmaschine montirt frei zur Stelle zu liefern				900	—	—
VIII.	Bauführung				800	—	—
IX.	Insgemein.						
	Für Anlage einer 4 Zoll weiten eisernen Rohrleitung nebst Ausſsuſshähnen und Schläuchen				650	—	—
	Für unvorhergesehene Fälle, Anfuhrwege, Lagerplätze, Kalk- und Bauschuppen, Botenlöhne etc.				621	6	2
	in Summa				28400	—	—

oder pro Ofen ca. 800 Thlr.

Die auf Blatt 61 dargestellten Oefen der Französischen Ostbahn-Gesellschaft haben etwas über 1000 Thlr. pro Stück gekostet.

Schlieſslich kann ich nicht unerwähnt lassen, daſs in neuester Zeit die Gebrüder Appolt in Sulzbach einen neuen Ofen hergestellt haben, dessen Einrichtung in einer kleinen in Metz erschienenen Brochüre beschrieben ist. Es ist mir indeſs nicht bekannt geworden, ob derselbe in gröſserem Maaſsstabe ausgeführt sei und daſs er sich bewährt hätte.

H. A. Schultz.

Beschreibung der Französischen Häfen am Mittelländischen Meere und am Canale.

(Zweiter Theil, mit Zeichnungen auf Blatt 64 und 65 im Atlas.)

(Schluſs.)

III. Anordnung und Construction der Hafendämme.

Nachdem ich im Bisherigen die lokalen Verhältnisse der Häfen im Süden und Norden von Frankreich beschrieben und die Constructionen der Hafendämme im Allgemeinen angedeutet habe, lasse ich hier noch eine Zusammenstellung der dabei gemachten Erfahrungen und der daraus hergeleiteten Grundsätze folgen, indem ich zugleich in das Detail der Ausführung näher eingehe.

Die Anwendung von Steinschüttungen, wie solche bei unsern Häfen vorkommen, war auch in Frankreich üblich, doch begnügte man sich nicht damit, die flachen Kronen nur abzupflastern, vielmehr wird es in Frankreich, wie auch in England, für nothwendig erachtet,

daſs jeder Hafendamm in seiner ganzen Länge bei jeder Witterung ohne Gefahr zugänglich sein muſs. Nur in einigen der kleinsten Häfen am Canale, wie etwa in Gravelines, ist hiervon eine Ausnahme gemacht.

Das Einlaufen in einen Hafen, namentlich bei stark bewegter See, bei heftiger Strömung und ungünstigem Winde, gehört zu den gefährlichsten Theilen der ganzen Fahrt eines Schiffes. Es ist daher nothwendig, diese Gefahr möglichst zu mäſsigen, und dieses geschieht eines Theils, indem man flach auslaufende Böschungen vermeidet. Das Schiff darf alsdann nur von dem hoch über Wasser vorragenden Kopfe frei gehalten werden. Auſserdem muſs jede irgend mögliche Hülfe von diesem Kopfe und von der ganzen Länge der Mole aus wirklich geleistet werden können. Das Bedürfniſs hierzu wird um so dringender, je freier die Lage des Hafens ist.

Die flachen Böschungen aus Bruchsteinen haben sich an den Französischen Häfen nicht bewährt, weil die gröſsten Blöcke, die man von den Ufern noch beischaffen konnte, ein Spiel der Wellen blieben. Sie stürzen aber keineswegs auf den äuſseren Dossirungen in die See hinab, vielmehr werden sie vom Stoſse der Wellen theils auf die Dossirung heraufgeschoben, theils aber um den Kopf der Mole herumgeworfen. Es ergiebt sich hieraus, daſs eine flache Dossirung die Beweglichkeit der Steine nur vergröſsert, also, abgesehn von ihrer Kostbarkeit, sogar nachtheilig ist. Besonders gefährlich für die Schiffahrt ist es aber, wenn die Steine um den Kopf getrieben werden und in der Mündung des Hafens ein vortretendes Riff bilden. Die höchst nachtheiligen Erfahrungen, die man hierüber in den Französischen Häfen, und zwar jedesmal, wo ausgedehnte Steinschüttungen angewendet waren, gemacht hat, und wovon vorstehend bei Beschreibung der Häfen von Cassis, Port d'Agde, Cette und Cherbourg die Rede war, sind genau übereinstimmend mit denjenigen, die man in England wahrgenommen hat*). Selbst in unsern Ostseehäfen wiederholt sich ohnerachtet des viel schwächern Seeganges dieselbe Erscheinung. Beim Hafen von Swinemünde werden die Steine, die bei Instandsetzung der seeseitigen Dossirung auf derselben liegen, bei heftigem Wellenschlage über die Krone fort nach der Hafenseite geworfen, und die Lootsen haben bereits besondere Marken einrichten müssen, um die Steine zu vermeiden, welche neben dem Kopfe auf dessen innerer Seite liegen, und welche vor die Dossirung des übrigen Theiles der Mole bedeutend vortreten.

Um diese Bewegung der Steine zu verhindern, giebt es gewiſs kein einfacheres Mittel, als sie mit Blöcken zu überdecken, die hinreichend groſs und schwer sind, um dem Stoſse der Wellen zu widerstehn. Dieses ist, wie ich bereits erwähnt habe, vielfach in Frankreich mit vollständigem Erfolge geschehn. Wenn aber dennoch hin und wieder bedenkliche Bewegungen eintraten oder sogar der ganze Hafendamm zerstört wurde, so ist dieses kein Beweis für die Unsicherheit der Methode, vielmehr zeigt es nur, daſs man entweder jenen Blöcken zu geringe Dimensionen gegeben, oder daſs man sie übermauert hat, ehe sie sich hinreichend fest schlieſsend auf und zwischen einander abgelagert hatten.

Der Stoſs, den die Welle gegen einen Stein ausübt, ist der Gröſse der getroffenen Fläche, also im Allgemeinen dem Quadrate der Höhe oder Länge des Blocks proportional; der Widerstand dagegen, den der Block sowohl durch sein Gewicht, als durch seine Reibung dem Stoſse entgegensetzt, entspricht diesem Gewichte oder der dritten Potenz derselben Längen-Dimension. Es ergiebt sich hieraus, daſs es eine gewisse Gröſse der Decksteine giebt, die sie in den Stand setzt, dem stärksten Wellenschlage zu widerstehn, der sich nach den lokalen Verhältnissen bilden kann. Diese nothwendige Gröſse, die sich am sichersten durch Erfahrung feststellen läſst, müssen die Decksteine haben. Da jedoch ihr Transport bei zunehmendem Gewichte immer schwieriger wird, so ist es natürlich, daſs man zuerst kleinere Blöcke versuchte, und nur, wenn diese sich als ungenügend herausstellten, zu gröſseren überging.

Diese kleinsten Dimensionen sind indessen vergleichungsweise gegen diejenigen, die man bei uns anwendet, schon ganz enorm. Während Steine von 30 bis 40 Cubikfuſs bei unsern Hafenbauten nur ausnahmsweise benutzt werden, etwa zur Bedeckung der Kronen, so beträgt jenes Minimum in den Französischen Häfen 10 Cubikmeter oder 323¾ Cubikfuſs. Nach den bisherigen achtjährigen Erfahrungen genügt diese Gröſse für ziemlich geschützte Häfen, wie z. B. für Marseille. An andern Orten, wie auf dem Wellenbrecher bei Cherbourg, wurden diese Blöcke von den Wellen nicht nur auf die Dossirungen weit heraufgeschoben, sondern sogar umgekantet, oder ihre untere Seite nach oben gekehrt. Man muſste daher hier, wie auch in Cassis, doppelt so groſse Steine anwenden, und, wie ich bereits erwähnt habe, ist auf dem Wellenbrecher vor Cette sogar der Fall vorgekommen, daſs ein Block von 70 Cubikmeter oder 2264 Cubikfuſs einige Fuſs weit von einer Welle fortgerückt wurde. Diese Thatsache ist um so überraschender, als man dem Blocke eine solche Form gegeben und ihn so gelegt hatte, daſs er eine möglichst geringe Angriffsfläche dem Stoſse darbot. Er liegt nämlich so, daſs die niedrige Seite *a*, Fig. 9 Blatt 49, der See zugekehrt ist. Auſserdem hatte er bei dieser Bewegung sich nicht auf einer horizontalen Ebene verschoben, vielmehr war er eine sehr merkliche Böschung angestiegen. Einen Block von dieser Gröſse sah ich in der Bearbeitung: er wurde in einem Senkkasten gemauert. Sobald man ihm aber die Höhe von etwa 3 Fuſs gegeben hatte, so bugsirte man den schwimmenden Kasten aus dem Hafen auf die

*) Dieselben habe ich in dem Aufsatze über Sicherheitshäfen in England mitgetheilt. Zeitschrift für Bauwesen. Jahrg. III. S. 371 und 372.

Böschung des Wellenbrechers und versenkte ihn sogleich, indem man soweit Wasser einliefs, dafs man die Arbeit im Trocknen fortsetzen konnte.

Indem man nun Steine von diesen Dimensionen in den Brüchen nur selten gewinnt, und ihr Transport bis zum Wasser nur durch aufserordentliche Mittel zu ermöglichen, also mit übermäfsigen Kosten verbunden sein würde, so wählt man hierzu nicht natürliche Steine, sondern stellt sie künstlich in der Nähe der Baustelle dar. Sie werden entweder aus Béton geformt oder aus Bruchsteinen gemauert. Ihre Fabrication werde ich im Folgenden speciell beschreiben.

Nach den Erfahrungen, die man im südlichen Frankreich gemacht hat, setzt sich der Wellenschlag, wenn grofse Tiefen nahe davor liegen, so weit unter Wasser fort, dafs die Ueberdeckung der Dossirung bis zur Tiefe von 10 Meter oder 32 Fufs hinabreichen mufs. Es ergiebt sich hieraus aufs Neue, wie sehr die Kosten sich steigern, wenn man flache Dossirungen wählt, und in der That mufs man in diesem Falle darauf verzichten, die Ueberdeckung, so weit es nöthig ist, auszudehnen. So oft daher aus älteren Zeiten flache Böschungen bereits bestehn, wie dieses bei den Wellenbrechern von Cette und Cherbourg der Fall war, so mufs die Ueberdeckung schon in geringerer Tiefe aufhören, und es entsteht daraus der Nachtheil, dafs die davor liegende Steinschüttung immer aufs Neue angegriffen und die einzelnen Steine heraufgeworfen und umhergetrieben werden.

Die Decksteine werden auf zwei verschiedene Arten aufgebracht, indem man sie entweder mittelst grofser Schwimmer an den Ort ihrer Bestimmung flöfst und sie alsdann versenkt, oder, wo die Wassertiefe hierzu nicht genügt, also zur Ueberdeckung des obern Theils der Böschung, stürzt man sie von dem Hafendamme selbst hinab. Dieses letzte Mittel wird auch jederzeit angewendet, wenn es nöthig ist, Vertiefungen auszufüllen, die durch Unterspülung der Böschung entstanden sind. Endlich hat man vor dem Wellenbrecher von Cherbourg die Béton-Blöcke auch vielfach an den Stellen selbst geformt, welche sie decken sollen.

Bei allen diesen Verfahrungsarten bemüht man sich immer, so weit es geschehn kann, die Ueberdeckung recht regelmäfsig zu machen. Bei Cherbourg konnte man bei kleinem Wasser sehn, wie vollständig dieses geschehn ist, indem die Blöcke in langen Reihen und in gleichmäfsigen Abständen von etwa 2 Fufs liegen, und ihre Oberflächen, den Böschungen entsprechend, gleichmäfsig geneigt sind. Wenn dagegen die Blöcke hinabgestürzt werden, so lagern sie sich offenbar ganz unregelmäfsig, und dieser Umstand, der sehr auffallend bei der Besichtigung eines solchen Baues sich zunächst darstellt, kann leicht gegen die Zweckmäfsigkeit der Constructionsart Bedenken erregen. Man bemerkt in der That, dafs die scharfen Ecken und Kanten häufig so schwache Unterstützungen bilden, dafs man ihre Solidität bezweifeln mufs. Dieses Verhältnifs ändert sich jedoch bei heftigem Seegange. Die Erschütterungen, die alsdann eintreten und die augenscheinlich bei denjenigen Blöcken am stärksten sind, die am wenigsten sicher unterstützt werden, führen vielfache Bewegungen herbei, und wenn die Blöcke alsdann nicht eine andere Lage annehmen, so reiben sich die berührenden Ecken und Kanten ab, so dafs mit der Zeit weit gröfsere Berührungsflächen sich ausbilden. So sah ich bei Cette einen Block mit seiner scharfen Kante auf der scharfen Kante eines andern aufliegen, und in beiden waren Einschnitte von etwa 1 Fufs Tiefe ausgescheuert. Beim Hinabfallen des obern Blockes konnten diese aber nicht entstanden sein; denn es wäre wohl denkbar, dafs bei einem so nachtheiligen Aufschlagen einer oder beide Blöcke zerbrächen, aber dafs in einer Richtung, die rechtwinklig gegen die des Stofses gekehrt ist, so grofse Stücke aus den Steinen herausgestofsen werden sollten, ist gewifs unmöglich.

Wenn demnach diese Blöcke auch ganz unregelmäfsig übereinander liegen und sehr grofse Zwischenräume zwischen sich lassen, so nehmen sie, nachdem sie wiederholt einem heftigen Wellenschlage ausgesetzt gewesen sind, doch eine so sichere Lage an, dafs keine Bewegung in ihnen mehr zu besorgen ist, sobald ihre Zwischenräume von oben möglichst ausgefüllt und sie durch Uebermauerung mit einander verbunden werden. Ich mufs aber bemerken, dafs man auch darauf Rücksicht genommen hat, die scharfen Kanten, so weit es ohne grofse Erschwerung der Fabrication möglich war, zu beseitigen. In Port Vendres wurden die Blöcke mit gebrochenen Kanten gemauert, wie Fig. 8 auf Blatt 49 zeigt.

Wenn die Blöcke und die darunter liegenden Schüttsteine in der beschriebenen Art sich auch bereits fest abgelagert haben, so ist noch immer eine Bewegung möglich, sobald eine Vertiefung des Grundes daneben eintritt und die unteren Steine ihr sicheres Lager verlieren. Gegen diese Gefahr schützt man sich durch die äufsere Böschung des Hafendammes, die in solchem Falle zuerst nachsinkt. Man mufs also auf diese aufmerksam bleiben, und so oft es nöthig ist, sie durch neue Blöcke ergänzen. Gemeinhin befindet sich auf dem Damme selbst, und zwar auf der Seeseite, die sogenannte Risberme, d. h. ein 6 bis 12 Fufs breites Banket, vor der eigentlichen Hafenmauer, wie die Profile 1, 2 und 3 zeigen. Hier werden die Blöcke sowohl in Béton geformt, als auch in Bruchsteinen aufgemauert, und von hier stürzt man sie hinab, so oft eine Nachschüttung nöthig ist. Diese Risberme verstärkt aufserdem das Profil des Dammes, und wenn endlich bei plötzlich eintretenden Vertiefungen Theile von ihr sich lösen und sinken sollten, so wird dadurch die Sicherheit des Hafendammes noch nicht gefährdet, und die Beschädigungen lassen sich wieder herstellen, ohne den Verkehr auf dem Hafendamme zu stören.

Wenn die künstlichen Blöcke von dieser Risberme hinabgestürzt werden, so bleiben sie am Fufse derselben

liegen, und *fallen nur in dem Falle über die Dossirung* der Steinschüttung *fort, wenn diese eben so steil ist,* als die Neigung, *unter welcher die Blöcke sich ablagern.* Dieser Umstand spricht aufs Neue *gegen die flachen* Dossirungen, denn bei dem großen Gewichte der Blöcke kann man dieselben weder kanten, noch auf der ebenen Oberfläche einer Steinschüttung fortschieben. Eine flache Schüttung kann daher nicht gedeckt werden, und von einer solchen werden die Bruchsteine so lange, und oft zum großen Nachtheile der Schiffahrt so weit umhergeworfen, bis endlich eine starke Vertiefung am Fuße sich bildet und die Blöcke nachstürzen. Bei den neueren Hafendämmen giebt man aus diesem Grunde der äußern Dossirung eine Anlage von nur $1\frac{1}{4}$ bis $1\frac{1}{3}$ der Höhe.

Wo Fluth und Ebbe stattfindet, läßt man den Fuß der Mauer bis zum kleinsten Wasser hinabreichen, und man kann alsdann unmittelbar daneben auch die Blöcke mit Schwimmern hinbringen und versenken. Bei Cherbourg ist dieses theilweise wirklich geschehn, doch überzeugte man sich bald, daß man bei der kurzen Dauer des Hochwassers zu wenig Zeit zum Versenken hatte, und daß bei etwas unruhiger See der Senk-Apparat und die Mannschaft in augenscheinliche Gefahr kommen, wenn zufällig eine Verzögerung eintritt. Man entschloß sich daher, zur Ueberdeckung der höchsten Theile der Dossirung die Blöcke gleich an Ort und Stelle zu formen. Dabei war es indessen nicht möglich, in einer Ebbe einen Block von 20 Cubikmeter fertig zu stellen, und man mußte zu seiner Beendigung jedesmal noch die folgende Ebbe benutzen. Bei den sehr schnell bindenden Portland- und Medina-Cementen gelang dieses Verfahren vollständig, und man beobachtete nur die Vorsicht, ehe der Béton überfluthet wurde, flache Steine darin einzudrücken. Ein Aufmauern der Blöcke konnte in diesem Falle nicht vorgenommen werden, weil solches noch mehr Zeit als das Einschütten des Bétons erfordert haben würde.

Gegenwärtig ist man in Cherbourg von der Anwendung loser Blöcke ganz abgegangen, und hat eine Deckungsart gewählt, welche sich nicht nur hier als vortheilhaft herausstellt, sondern auch an Meeren, die nicht Ebbe und Fluth zeigen, zum Befestigen des obern Theils der Dossirung vorzugsweise Nachahmung verdienen dürfte; es wird nämlich die Steinschüttung 4 bis 5 Fuß hoch mit Bruchsteinen zusammenhängend übermauert. In ähnlicher Art hatte man auch bei Cette denjenigen Theil der Dossirung, der bereits fest gelagert und dessen Unterspülung nicht mehr zu besorgen war, übermauert und dabei zugleich die vortretenden Ecken der künstlichen Blöcke abgehauen. Man hat dabei ein Profil gewählt, das aus einer sehr flachen Neigung in eine senkrechte Ebene übergeht, um nach dem Vorschlage von Emy die horizontale Bewegung der Welle in eine senkrechte zu verwandeln. Der untere Theil dieser Mauer vertritt die Stelle einer Risberme, und man kann, wenn es nöthig sein sollte, hier Blöcke formen und hinabstürzen.

Wenn die Häfen an Meeren liegen, worin starke Fluth und Ebbe stattfindet, so fehlt gemeinhin die Risberme, indem die Dossirung, die zur Zeit des niedrigen Wassers trocken wird, oder die natürliche Sand- und Kiesablagerung deren Stelle vertritt. Nichtsdestoweniger kommen, namentlich an den Köpfen der Hafendämme, auch hier zuweilen Risbermen zur Verstärkung *derselben* vor, die jedoch unter dem Hochwasser liegen. *Bei den* Häfen am Mittelländischen Meere wird die Risberme jederzeit einige Fuß über das höchste Wasser gelegt, damit man bei schwachem Wellenschlage darauf noch gehn und die künstlichen Blöcke bauen kann. Sie erhält jederzeit ein Gefälle nach der Seeseite.

An der innern Seite schließt sich an die Risberme die Hafenmauer oder Brustmauer an, die man in früherer Zeit nur so hoch aufzuführen pflegte, daß man in ihrem Schutze selbst beim heftigsten Wellenschlage den Hafendamm passiren konnte, ohne von den Wellen unmittelbar getroffen zu werden. Letztere schlagen indessen, besonders wenn die äußere Dossirung bis zur Krone der Mauer heraufgeführt ist [wie z. B. bei dem alten Hafen Holyhead *)], noch heftig darüber, und große Wassermassen stürzen auf den Weg an ihrer innern Seite. In neuerer Zeit werden dagegen diese Mauern bis über den Scheitel der höchsten Wellen heraufgeführt, um die horizontale Bewegung des Wassers vollständig aufzuheben. Zu diesem Zwecke muß die Mauer an der Seeseite, wenigstens in ihrem obern Theile, beinahe senkrecht ansteigen. Beim Gegenschlagen der Wellen spritzt das Wasser alsdann neben der Mauer zwar hoch auf, und wenn ein Theil desselben auch vom Sturme noch über die Mauer und den Kai in den Hafen getrieben wird, so ist dieses doch nicht mehr eine zusammenhängende Masse, deren Stoß gefährlich wäre. Der überwiegend größere Theil der Welle fällt aber zurück in die See.

Die Krone der Hafenmauer erhält jederzeit ein starkes Gefälle nach der Seeseite, welches meist $\frac{1}{4}$ beträgt. Ihre Breite muß so groß sein, daß die erforderliche Stabilität in der ganzen Mauer sich darstellt. Bei Bestimmung des Profiles für den Oberbau des Wellenbrechers bei Cherbourg war man von der Voraussetzung ausgegangen, daß beim heftigsten Wellenschlage der Quadratmeter einer entgegenstehenden Fläche einem Drucke von 3000 bis 4000 Kilogramm ausgesetzt ist. Dieses giebt auf den Rheinländischen Quadratfuß etwa 700 Pfund, oder der Druck entspricht demjenigen, den eine Wassersäule von $10\frac{1}{2}$ Fuß Höhe ausübt. Einzelne Beobachtungen haben nun zwar ergeben, daß der Stoß der Wellen bei heftigem Sturme und vor einem steil aufsteigenden Ufer viel größer ist. Da jedoch ein solcher Stoß immer nur stellenweise eintritt, und der am stärksten getroffene Theil der Mauer sich nicht lösen kann, also der Druck

*) Zeitschrift für Bauwesen. III. Jahrgang, Taf. 39, Fig. 1.

sich jedesmal vertheilt, so erklärt es sich, daſs jene Annahme vollständig genügt. Die Mauer auf dem Damme bei Cherbourg hat in dieser Beziehung nie Bedenken erregt, und selbst bei den heftigsten Stürmen keine Bewegung bemerken lassen.

Endlich besteht der Hafendamm noch aus dem im Schutze dieser Mauer liegenden Wege oder Kai, der nach Maaſsgabe des Verkehrs eine gröſsere oder geringere Breite erhält. Am Hafen la Joliette ist derselbe (Fig. 3) sogar 60 Fuſs breit, doch werden hier nicht nur Materialien und Waaren in groſsen Quantitäten niedergelegt, sondern es fahren daselbst auch die Personenwagen nach den Dampfschiffen, und man hat sogar Schmieden und andere Werkstätten, Schuppen und selbst kleine Wohngebäude darauf errichtet. Um diesen Kai möglichst gegen das Ueberstürzen groſser Wassermassen zu sichern, befindet sich auf der innern Seite der Hafenmauer noch eine kleinere Brustmauer. Die Hafenmauer selbst ist aber an sich schon bedeutend höher, als sie nach der obigen Regel zu sein brauchte, weil sie die Verbindung und den Zugang zu den drei darauf liegenden Redouten bildet. Wenn an einen Hafendamm die Schiffe nur gelegentlich anlegen, und die eigentlichen Lösch- und Ladeplätze anderweitig eingerichtet sind, so genügt es, für die Mannschaften, die etwa Schiffe herein oder hinausziehn oder denselben sonst Hülfe leisten, dem Kai die Breite von 12 bis 20 Fuſs zu geben.

Damit der Hafenweg möglichst durch die Brustmauer geschützt wird, darf er nicht zu hoch liegen. Bei geringerer Höhe gewinnt er sogar an Bequemlichkeit, weil alsdann Böte überall anlegen können. Es ist nur Bedingung, daſs er höher ist, als die Wellen im Hafen. Man legt ihn daher gemeinhin etwa 4 Fuſs über den gewöhnlichen Wasserstand. Am Kopfe der Mole ist jedoch der Wellenschlag bedeutender, und man läſst daher hier auch den Weg mittelst einer breiten Treppe, soweit es nöthig ist, ansteigen, während auch die Brustmauer daselbst erhöht wird und oft in einem Bogen den Kopf auf der vordern Seite umgiebt.

Der Hafenweg lehnt sich jederzeit an eine Futtermauer, die auf einer Schüttung von groſsen Bruchsteinen steht. Ganz allgemein erhält diese Schüttung nur einfache Anlage, was nach allen Erfahrungen genügt. Wenn der Kai, wie oft geschieht, mit Béton bedeckt oder übermauert wird, so fängt sich darunter beim Anschlagen der hohen Wellen auf der Seeseite die Luft und wird stark comprimirt. Zur Ableitung derselben muſs man daher Luftröhren anbringen, die auf der Hafenseite ausmünden. Dieses ist, wie oben erwähnt, im Hafen la Ciotat geschehn.

Bei allen diesen Constructionen wird jede Anwendung des Holzes sorgfältig vermieden, weil dasselbe an der Französischen Küste des Mittelländischen Meeres von den Seewürmern in kurzer Zeit vollständig zerstört wird.

und mittelst deren die Versenkung sehr schnell von statten ging. Das Brechen der Steine habe ich schon oben beschrieben und zugleich mitgetheilt, dafs sowohl die gröfsten gesprengten Blöcke, als auch die kleinsten Steine ihre Verwendung beim Hafenbau finden. Sie wurden jedoch sorgfältig sortirt, und der Preis für den Cubikmeter stellte sich um so höher, je gröfser sie waren. Ihr Inhalt wurde aber niemals durch Aufruthen und Nachmessen, sondern immer durch das Gewicht bestimmt. Die kleinsten Steine wurden als Kies bei der Fabrication des Bétons verwendet, hiervon wird später die Rede sein. Zur Schüttung wurden vier Arten von Steinen benutzt, nämlich:

1) Steinschrott, wozu Steine von $\frac{1}{10}$ bis 1 Cubikfufs gehören,
2) kleine Steine von 1 bis 16 Cubikfufs,
3) Mittelsteine von 16 bis 50 Cubikfufs und
4) grofse Steine von 50 bis 100 Cubikfufs.

In dem Profile Fig. 3 sind diese verschiedenen Gröfsen bezeichnet. Der Steinschrott bildet den untern Theil des Kerns vom Hafendamme, aufserdem ist er hinter der Futtermauer unter dem Hafenwege aufgeschüttet. Die kleinen Steine sind nicht besonders verwendet, sondern mit den mittleren in abwechselnden Schichten verstürzt. Beide zusammen bilden den obern Theil des innern Kernes. Die grofsen Steine endlich umschliefsen diesen Kern sowohl auf der Seeseite, als auf der Hafenseite.

Ein vielfach verzweigtes System von kleinen Eisenbahnen, die oft umgelegt und verlängert werden müssen, zieht sich durch die Steinbrüche hin. Die Steine werden gleich an Ort und Stelle sortirt und besonders verladen, während eine grofse Anzahl von leichten Krahnen die gröfseren Steine heben und bis an die Bahn bringen. Jeder einzelne beladene Wagen läuft, ehe er auf das Schiff oder die Ausladestelle kommt, über eine Brückenwaage, wo er gewogen wird.

Die Schiffe, die jedesmal nur mit einer Sorte von Steinen beladen werden, sind ziemlich flach gebaut und mit einem ganz freien, festen Verdeck versehn, das etwas gewölbt ist und in der Höhe des umgebenden Bordes liegt. Die Tragfähigkeit dieser Schiffe wurde mir zu 150 Tons oder 75 Last angegeben. Sie laden also nahe 12 Schachtruthen wirklicher Steinmasse.

Der Steinschrott, sowie die kleineren und mittleren Steine werden unmittelbar auf das Deck geschüttet, die grofsen Steine dagegen in der untern Lage auf Rollen gelegt, die sämmtlich parallel zur Axe des Schiffes gerichtet sind, also seitwärts eine leichte Bewegung gestatten. Sobald vier Schiffe beladen sind, so werden sie an ein Dampfboot gehängt und von diesem an die Stellen geführt, wo sie entladen werden sollen. Durch Kreuzmarken sind diese Stellen und zwar für jede Gröfse der Steine bezeichnet, und daselbst legt sich das Schiff vor zwei Anker, deren einer vorn und der andere hint ausgebracht wird.

Nunmehr beginnt eine eigenthümliche Vertheilu der Ladung. Während nämlich auf der einen Seite grofses Uebergewicht dargestellt wird, so dafs das Sc sich hier sehr stark überneigt, bringt man einige re grofse und besonders lange Steine, die zu diesem Zwe oft absichtlich beigefügt werden, auf die entgegengese Seite, und legt sie so weit über Bord, dafs sie nur eben noch auf dem Schiffe liegen. Man überpackt auch wohl mit andern Steinen, doch immer so, dafs sehr leicht über Bord geworfen werden können. Sob dieses geschehn und etwa an sechs Stellen solche Ste massen aufgesetzt sind, so stellen sich jedesmal z Mann daneben und kanten diese Massen auf den des Aufsehers über Bord. Sogleich senkt sich die and Seite des Schiffes tief unter Wasser und ein grofser T der Ladung stürzt daselbst hinab. Hierdurch erleicht sich aber wieder das Schiff an jener Seite und neigt nach der entgegengesetzten Richtung, worauf auch ein Theil der Ladung hinabfällt. Die oscillirende Be gung setzt sich noch einige Zeit fort, und etwa währ vier Schwankungen fallen Steine hier und dort hin Der Rest mufs aber aus freier Hand oder durch Bre stangen abgeworfen werden.

Ich sah dieses Manöver einige Male ausführen, es ging so langsam von statten, dafs die Leute, wel die äufsern Steine hinabgeworfen hatten, sehr beq nach dem Vorder- oder Hintertheile des Schiffes g konnten, ehe die Bewegung nach dieser Seite wie eintrat. Mir wurde jedoch gesagt, dafs hin und wie auch Unglücksfälle dabei vorkommen, und dafs die beiter, wenn die Steine sie ereilen, gewöhnlich mit sen verschüttet werden. Durch das beschriebene növer entladet sich das Schiff niemals vollständig, wöhnlich bleibt der dritte oder vierte Theil der St auf Deck liegen; in einem Falle sah ich die Versenk ganz mifslingen, indem kaum der vierte Theil hi stürzte.

Man hatte zu diesem Zwecke früher Prahme Bodenklappen, ähnlich unsern Baggerprahmen, anwe wollen. Einige derselben lagen noch in dem Hafen Frioul, sie hatten sich aber für die gröfseren Steine ganz unbrauchbar erwiesen, da diese in den Tric sich gegenseitig einklemmten und nicht hindurchfi Ein Lüften mittelst Hebebäume und Brechstangen ze sich dabei ganz erfolglos, und es blieb nur übrig, zelne Steine mit Ketten zu fassen und mittelst sehr tiger Winden zu heben, was natürlich einen übe gen Zeitverlust verursachte. Dazu kommt auch dafs die Prahme mit Klappen im Boden bei gl Gröfse viel weniger Tragfähigkeit haben, und dafs sie nur entladen kann, wenn die Tiefe unter dem denen Fahrzeuge noch so grofs ist, dafs die Kl vollständig aufschlagen können.

Es ist schon oben erwähnt, dafs die Kosten der Steinschüttung in Marseille, nach unserer Art zu rechnen, sich auf 8 Thlr. 24 Sgr. für die Schachtruthe stellen.

In Cherbourg war der Preis wegen der leichteren Beschaffung der Steine und wegen des kürzeren Transportes durchschnittlich etwas geringer. Der Cubikmeter der zum Kerne verwendeten Steine kostete mit Transport nur 6 Francs und der Decksteine 12 Francs, also die Schachtruthe von jenen, und zwar aufgesetzt, 5 Thlr. 10 Sgr. und von diesen 10 Thlr. 20 Sgr.

In Betreff der Fundirung der Mauern auf den Hafendämmen ist wenig zu sagen. Die Hafenmauer selbst braucht, da ihr Fufs von beiden Seiten sich gegen höhere Schüttungen lehnt, nicht tiefer, als in der Höhe des Wasserspiegels fundirt zu werden. Selbst in Cherbourg ist man damit nur bis zum gewöhnlichen niedrigen Wasser der Springfluthen herabgegangen. Man kann also das Mauerwerk im Trocknen ausführen, und braucht nur die Schüttsteine darunter zu reguliren und ihre Fugen zu füllen; doch müssen diese Arbeiten während eines höheren Wasserstandes und bei hohem Seegange ausgesetzt bleiben. Eben dasselbe gilt von der Ausführung der Risberme, wobei der Wellenschlag noch störender wird. Um diesen abzuhalten, wendete man in Cette eine eigenthümliche Art von Fangedämmen an. Man hatte nämlich Säcke, von nahe 1 Cubikfufs Inhalt, lose mit Sand gefüllt, und diese wurden vor der Stelle, wo man gerade mauern wollte, auf die Schüttsteine so hoch aufgepackt, dafs die niedrigen Wellen nicht herüberschlugen. Auf diese Art stellte man in der kleinen Baugrube einen ruhigen Wasserspiegel dar. Dasselbe Mittel ist auch beim Cherbourger Damme angewendet.

Die Futtermauer, gegen welche sich der Hafenweg oder der Kai lehnt, mufs tiefer fundirt werden, weil kleinere und zuweilen auch gröfsere Schiffe unmittelbar daran anlegen sollen. Im Hafen la Joliette reicht diese Mauer 13 Fufs unter das Wasser hinab. Augenscheinlich kann in diesem Falle von den älteren Fundirungsarten kein Gebrauch gemacht werden, dagegen bietet die Verwendung des Bétons hierbei keine Schwierigkeiten, wenn einige Vorsichtsmaafsregeln berücksichtigt werden.

Die grofsen Steine, welche den Kern des Dammes umgeben, und auf welche die Kaimauer gestellt werden soll, sind bis zu derjenigen Höhe aufgeschüttet, welche für den Fufs der Mauer bestimmt ist, und in geringem Abstande von diesem beginnt die Dossirung, die unter einem Winkel von 45 Graden bis zur Sohle des Hafens abfällt. Jedenfalls ist es nothwendig, diese Steinschüttung gegen spätere Bewegungen zu sichern. Der Wellenschlag im Hafen wird niemals so stark, dafs er diese Steine in Bewegung setzen könnte, und in allen Häfen, wo ich diese Construction angewendet sah, kommt auch keine merkliche Strömung vor, welche etwa den Fufs der Böschung unterwaschen und diese dadurch in Be-

und wieder zurückfließen, und hierdurch in dem frisch geschütteten Béton den Kalk auswaschen könnte. Um dieses zu vermeiden, versieht man den ganzen Kasten mit einem Boden von getheerter Leinwand, die der Taucher an die Holzwände nagelt. Dieselbe darf aber nicht fest gespannt werden, vielmehr muſs sie so lose sein, daſs sie an alle Unebenheiten der Steine sich anlegen kann. Auch groſse Fugen in den Wänden werden auf gleiche Weise durch Aufnageln von Leinwand gedichtet. Ich darf kaum erwähnen, daſs bei diesem Verfahren die Mauer sich sehr scharf an die darunter liegenden Steine anschlieſst, und dadurch nicht nur selbst gegen ein Verschieben gesichert wird, sondern auch die Steine zusammenhält und gleichsam verankert. Die Bétonschüttung wird alsdann bis zum Wasserspiegel heraufgeführt, woselbst sie in ein Bruchsteinmauerwerk mit eingebundenen Werkstücken an der äuſsern Seite übergeht. Die Schüttung des Bétons geschieht aber jedesmal mittelst Kasten, die sich unten öffnen. Von der Benutzung der Trichter ist man in Frankreich ganz zurückgekommen.

Ich muſs noch bemerken, daſs die oben erwähnten künstlichen Steinblöcke, die man bei Cherbourg vielfach an derselben Stelle geformt hat, wo sie die Steinschüttung decken sollen, gleichfalls auf getheerter Leinwand ruhen, indem diese als Boden an dem Formkasten befestigt wurde.

Es bleibt mir noch übrig, die Fabrication und die Art des Transportes der künstlichen Steinblöcke zu beschreiben, und bei der groſsen Wichtigkeit dieses Gegenstandes scheint es nothwendig, in die Einzelnheiten desselben näher einzugehn und zugleich die Erfahrungen mitzutheilen, welche man über die Haltbarkeit des Mörtels und des Bétons im Seewasser gemacht hat.

In Frankreich sind bereits seit einigen zwanzig Jahren, und zwar, soviel bekannt, zuerst in Algier, zur Sicherung von Hafendämmen und andern Bauwerken an der See groſse künstliche Steinblöcke verwendet. Sie werden theils aus lagerhaften Bruchsteinen aufgemauert, theils aber in Béton geformt. Beide Methoden werden vielfach angewendet, und man zieht im Allgemeinen die erstere vor, weil sie billiger ist, sobald lagerhafte Steine in der Nähe brechen, wie z. B. in Cette und in Port Vendres. Dagegen wählt man das zweite Verfahren, wo die Bruchsteine gar zu unförmlich ausfallen, wie in Marseille, oder auch, wo man nur die kurze Zeit des niedrigsten Wassers nach der Ebbe zur Darstellung dieser künstlichen Steinblöcke benutzen kann, wie vor dem Wellenbrecher bei Cherbourg.

Um die Fabrication der Bétonsteine darzustellen, werde ich die in Marseille getroffenen Einrichtungen speciell mittheilen, weil ich gerade hier Gelegenheit hatte, diese Arbeit in sehr ausgedehntem Betriebe zu sehn, und dabei alle Anordnungen höchst zweckmäſsig gewählt waren, so daſs theils die verschiedenen Opera-

tionen ohne gegenseitige Störung neben einander au
führt wurden und vollständig in einander griffen, t
aber die Controlle über die ganze Arbeit und namet
über das vorgeschriebene Mischungs-Verhältniſs üb
leicht war.

Die Darstellung eines Mörtels, der nicht nur
und vollständig erhärtet, sondern auch im Seewa
sich dauernd erhält, ist ein Gegenstand, de
Französischen Ingenieure in neuster Zeit sehr besch
hat. Aus früheren sorgfältigen Untersuchungen, d
mentlich von Vicat angestellt waren, kannte m
Frankreich eine groſse Anzahl von Lagern natü
magerer Kalke, und auſserdem waren viele Fabrik
künstlichem magern Kalke, von Cementen und
lanen entstanden. Man war hierdurch in den Sta
setzt, in jedem Theile Frankreichs zu mäſsigen
hydraulische Mörtel zu bilden, die den erford
Grad von Härte unter dem Wasser und zwar in
kurzer Zeit annahmen. Es schien, daſs man in
Beziehung bereits volle Sicherheit erreicht hät
daſs auch bei Bauten an der See kein Grund
Besorgniſs vorläge, da die Versuche ergaben, daſ
stens theilweise diese natürlichen und künstliche
Cemente und Puzzolanen im Seewasser sich nich
verhielten, als im süſsen Wasser, und namentli
nem auch schnell und vollständig erhärteten.
mehr muſste es überraschen, als im Jahre
Ingenieur Noel in Toulon die ganz unerwarte
rung machte, daſs in Toulon, wie in Algier,
wendete Mörtel zwar im Seewasser erhärtete
6 bis 12 Monaten einen sehr hohen Grad
annahm, daſs er aber einige Jahre später wie
und in einzelnen Fällen sich sogar vollständi
Die Redaction der Annales des ponts et chauss
sich, diese Thatsache bekannt zu machen und
gleich die dringende Aufforderung, den Gegens
Mittheilung sonstiger Erfahrungen und durch
senschaftliche Untersuchungen aufzuklären.
sich hierauf, daſs man in der That auch in
fen, namentlich in la Rochelle, St. Malo und
selbe Erscheinung bemerkt hatte, während
in Marseille und Cherbourg, ein solches spä
chen oder Zerfallen des Mörtels durchaus
kommen war.

Ueber den Grund dieser eigenthümlich
nung wurden von sehr namhaften Ingenieu
dene Ansichten ausgesprochen, bis der Ingen
in Algier die nachstehende Erklärung gal
Vicat beistimmte *).

Die schwefelsaure Magnesia und das
nesium, die zusammen im Mittelländischen

*) Diese Untersuchung, auf vielfache Beobach
nische Analysen gegründet, ist unter dem Titel e
tions sur les mortiers employés en eau de mer in
ponts et chaussees, 1854. II, Pag. 20 f., mitgetheil

führ 1 Procent, im Atlantischen Ocean und in der Nordsee dagegen nur etwa ½ Procent des Seewassers ausmachen, lösen die freie oder nicht fest gebundene Kalkerde jedesmal auf, und verbinden sich mit dieser zu schwefelsaurem Kalk und Magnesia. Diese Verbindung überzieht als feste Decke jeden Mörtel im Seewasser und schützt ihn vollständig vor weitern Angriffen, sobald sie innig an ihm haftet. Letzteres geschieht aber nur, wenn die Kalkerde hinreichend durch Thonerde gebunden ist, entgegengesetzten Falls löst sich der Ueberzug von der innern Masse, zerbricht, und die zerstörende Einwirkung des Seewassers setzt sich allmählig immer weiter fort. Für die Erhaltung des Mörtels im Seewasser ist es sonach Bedingung, daſs der Index der Hydraulicität (wie Vicat das Verhältniſs der Thonerde und der Magnesia zur Kalkerde genannt hat) nicht unter einer bestimmten Gröſse bleibt. Jeder natürliche oder künstliche Kalk oder Cement, in welchem dieses Verhältniſs nicht unter 36 : 100 ist, bildet im Seewasser einen dauernd haftenden Ueberzug und bleibt sonach unversehrt, während Kalke, die weniger hydraulisch sind, dadurch nicht geschützt werden.

Diese Bedingung wird in vielen Fällen vollständig erfüllt, und namentlich gilt dieses von dem natürlichen magern Kalke von Theil im Departement d'Ardèche, der in Marseille schon früher angewendet war, und der jetzt bei allen Hafenbauten am Mittelländischen Meere, von Toulon bis Port Vendres, ausschlieſslich benutzt wird.

Dieser Kalk bricht unmittelbar im Ufer der Rhône, sein Transport ist daher verhältniſsmäſsig wenig kostbar. Im Port le Bouc sah ich groſse Massen dieses Kalkes im rohen Zustande zur Verladung in Seeschiffe bereit liegen. Er ist theils von blauer, theils von hellgelber, nahe weiſser Farbe, der erste gilt für vorzüglicher. Seine chemische Zusammensetzung ist:

	des blauen Steins:	des hellen Steins:
Kalkerde	44,80	46,48
Kiesel und Thonerde	17,20	15,80
Eisen-Oxyd . . .	0,10	0,40
Kohlensäure . . .	35,20	36,52
Wasser und Erdharz	2,70	0,80

Das specifische Gewicht dieses Kalkes beträgt 2,40 bis 2,43. Wenn er lufttrocken ist, und in Wasser getaucht wird, so saugt er 6 bis 7 Procent des letzteren ein, und zwar der helle Stein etwas mehr, als der blaue. Von jenem lösen sich auch merkliche Quantitäten ab und trüben das Wasser.

Zu einigen Bauten wird dieser Kalkstein roh angeliefert und an Ort und Stelle gebrannt, bei andern geschieht das Brennen und Zubereiten des Kalkmehles schon neben den Brüchen in der Fabrik von Pavin und Lafarge in Theil. Im letzten Falle wird die ganze Fabrication durch einen besondern Regierungs-Beamten speciell und dauernd beaufsichtigt. Dieses geschieht z. B. für den Hafenbau bei Marseille, woselbst der Kalk als feines Mehl angeliefert wird.

dem Seesande vorgezogen, weil letzterer in dieser Gegend noch weniger rein ist und sogar grofsentheils aus Kalkkörnchen besteht. Im Allgemeinen nimmt man aber in Frankreich keinen Anstand, auch Seesand zum Mörtel zu verwenden, sowie ich auch mehrfach gesehn habe (z. B. in Cette und Cherbourg), dafs sogar Seewasser zum Anmachen des Mörtels benutzt wurde, und letzterer dabei vollständig erhärtete. Nach der obigen Auseinandersetzung der chemischen Einwirkungen erklärt es sich, dafs weder die Anwendung des Seewassers, noch die des Seesandes einem stark hydraulischen Kalke nachtheilig sein kann. In Marseille benutzt man Quellwasser zur Mörtelbereitung.

Der Kies für den Béton wird zugleich mit den Schüttsteinen im Frioul gewonnen. Jedes einzelne Kiesstück soll durch einen Ring von 6 Centimeter (nahe 3 Zoll) Durchmesser hindurchfallen, während es auf einem Ringe von 3 Centimeter Durchmesser noch liegen bleibt. Es werden jedoch auch Stücke angenommen, die bei gröfserer Länge so dünn sind, dafs sie durch den letzten Ring fallen, wenn man sie in aufrechter Stellung darauf bringt.

Die Zusammensetzung und Bearbeitung des Mörtels und Bétons geschieht ohnfern der Küste auf einer Rüstung von etwa 60 Fufs Länge und 40 Fufs Breite. Diese ist ganz unbedeckt, auch ist der darunter befindliche Raum nicht mit geschlossenen Wänden umgeben. Auf Blatt 64 Fig. 1, 2, 3 und 4 habe ich diese Rüstung mit allen dazu gehörigen Apparaten dargestellt, doch mufs ich erwähnen, dafs ich weder auf der Baustelle selbst, noch in den mir vorgelegten Zeichnungen die Dimensionen speciell nachgemessen, vielmehr diese nur bei wiederholtem Besuche nach dem Augenmaafse geschätzt habe.

Auf der erwähnten Rüstung wird sowohl der Mörtel, als der Béton bereitet, der erste in Maschinen, welche durch Dampfkraft getrieben werden, der letztere nur durch Handarbeit. Ein früherer Versuch zur Benutzung einer Mörtelmaschine war, wie mir gesagt wurde, fehlgeschlagen, weil dieselbe den Mörtel nicht schnell genug verarbeitet hatte. Ich mufs bemerken, dafs ich dieselbe Mörtelmaschine, wie hier, in den meisten Französischen Häfen am Mittelländischen Meere und auch am Canale wiedergefunden habe, jedoch wurde sie grofsentheils durch ein Pferd in Bewegung gesetzt, welches an einen Arm des Göpels gespannt war. Ebenso wurde auch der Béton in andern Häfen in gleicher Art wie hier durch Handarbeit dargestellt.

Die Dampfmaschine von 10 Pferdekräften nebst Kessel befindet sich in einem kleinen Gebäude neben der Rüstung, und an dieses schliefst sich der grofse wohl verwahrte Schuppen an, worin die Kalkvorräthe liegen. Die Dampfmaschine setzt zunächst eine lange Triebwelle unter der Rüstung in Bewegung, und diese treibt mittelst conischer Räder, die man auslösen kann, die drei Mörtelmaschinen. Von letzteren wurden bei meiner Anwesenheit nur zwei benutzt, weil diese genügten, um die erforderliche Anzahl von Béton-Blöcken im Laufe dieses Jahres darzustellen.

Aufserdem wird der Dampf desselben Kessels noch zum Betriebe einer Hebemaschine benutzt. Er tritt nämlich theils über, theils unter den Kolben eines *Dampfcylinders*, der auf der Rüstung steht und dessen Kolbenstange mittelst einer einfachen Lenkerstange den Balancier in der einen oder der andern Richtung bewegt, je nachdem von einer der Bahnen ein Wagen gehoben oder hinabgelassen werden soll. Alle beladenen Wagen werden durch diesen Balancier auf die Rüstung gehoben, während die leeren Wagen theils auf demselben Wege zurückgehn, theils aber durch einen zweiten am andern Ende der Rüstung befindlichen Balancier hinabgelassen werden.

Die Zubereitung des Mörtels erfolgt in den ringförmigen Trögen, welche die Figur zeigt. Der hierzu erforderliche Kalk wird in Säcken von bestimmtem Gewichte auf der Rüstung, und zwar hinter der Eisenbahn in dem mit *a*, *a* bezeichneten Raume aufgestellt. Man pflegt vor dem Beginne der Arbeit und während der Pausen so viel Säcke anzufahren und hier niederzulegen, dafs in den eigentlichen Arbeitsstunden das Anfahren des Kalkes nicht nöthig ist. Den Sand, der für jedes Mörtelbette erforderlich ist, schüttet man in einen Haufen neben der zugehörigen Mörtelmaschine, an die mit *b*, *b* bezeichneten Stellen. Endlich ist *c* ein eisernes Gefäfs, worin das Wasser sich befindet. Letzteres wird, so oft es nöthig ist, durch die Dampfmaschine heraufgepumpt. Die Zubereitung des Bétons erfolgt auf der andern Seite der Rüstung, und zwar in *d*, *d*, von wo er sogleich hinabgestürzt wird und in die Wagen fällt, die ihn bis über die Kasten führen, in welchen die künstlichen Blöcke geformt werden.

Alle Transporte erfolgen auf Eisenbahnen in Wagen, deren Kasten jedesmal aus Eisenblech bestehn. Diese haben immer solche Gröfse, dafs sie gerade diejenige Quantität des Materials fassen, welche für ein Mörtel- oder ein Bétonbette gebraucht wird. Ich bemerkte sogar einige Wagen, die zum Theil mit Brettern und Bohlen ausgefüttert waren, und dieses war geschehn, um den Kasten, die ursprünglich zu andern Zwecken bestimmt waren, genau den richtigen cubischen Inhalt zu geben. Die Sand- und Kieswagen werden auch bei jeder Füllung wie Hohlmaafse abgestrichen.

Was die Bewegung der Wagen betrifft, so ergiebt sich diese grofsentheils schon aus dem Vorstehenden und der Zeichnung. Die Sandwagen, Fig. 10, deren Ladung dem einzelnen Mörtelbette entspricht, fassen etwa 2[illegible] Cubikfufs. Ihre Kasten schlagen seitwärts um, und die Wände an dieser Seite bestehn aus beweglichen Klappen, die unten durch Haken festgehalten werden. Diese Wagen laufen auf besonderen Bahnen von der San[illegible]-

gerung bis zu den Mörtelmaschinen. Sie werden zu zweien durch ein Pferd bis vor die Rüstung gezogen, wobei sie die Kiesbahn kreuzen. Von hier schiebt man sie einzeln unter der Rüstung fort bis auf die Hebebühne unter dem Balancier. Sie werden alsdann gehoben und von der obern Bahn aus neben den Mörtelmaschinen umgestürzt. Dieses Umstürzen darf aber nur erfolgen, wenn die daselbst vorher abgelagerte Sandmasse vollständig verbraucht ist. Aus diesem Grunde sieht man meist einen, auch wohl zwei volle Sandwagen auf der Rüstung stehn, während die leeren Wagen sogleich entfernt werden. Obwohl diese Wagen auf der Rüstung sich nicht ausweichen können, so tritt hierbei in sofern doch keine Störung ein, als das Vorschieben und Heben, sowie auch das Zurückschieben und Herablassen der Wagen vergleichungsweise zur Fertigstellung eines Mörtelbettes nur sehr kurze Zeit in Anspruch nimmt.

Die Kieswagen, bedeutend kleiner als die Sandwagen, haben dieselbe Einrichtung. Sie führen jedesmal so viel Kies, als ein Bétonbette erfordert, und treten auf der zweiten Bahn unter die Rüstung. Eine eigene Hebebühne, die gleichfalls von dem ersten Balancier bewegt wird, hebt sie auf das zweite obere Geleise. Nachdem sie aber an den mit *d*, *d* bezeichneten Stellen entleert sind, können sie nicht füglich auf demselben Wege herabgelassen werden, weil das Geleise, über welches sie hingingen, häufig durch andere Kieswagen oder durch Mörtelwagen gesperrt ist; sie werden daher mittelst des zweiten Balanciers herabgelassen und verfolgen alsdann ein anderes Geleise mit starker Krümmung, das sich erst später mit dem Geleise, auf dem sie ankamen, vereinigt. Gewöhnlich werden drei Kieswagen, sowohl leer als beladen, von der Lagerstelle des Kieses bis zum Gerüste und umgekehrt durch ein Pferd gezogen.

Die Mörtelwagen, Fig. 11, unterscheiden sich von den Sand- und Kieswagen dadurch, dafs sie drei Kasten tragen, die einzeln um dieselbe Axe seitwärts umgeschlagen werden können. Jeder dieser Kasten ist wieder mit einer Klappe versehn, und jeder fafst den dritten Theil eines Mörtelbettes, so dafs der ganze Inhalt der Mörtelmaschine die drei Kasten füllt. Letztere schliefsen in den oberen Rändern so scharf an einander, dafs man beim Füllen die ganze Masse in die Mitte des Wagens werfen und gleichmäfsig vertheilen kann. Diese Wagen entfernen sich nie von den Rüstungen. Nachdem sie auf demjenigen untern Geleise, welches die Kieswagen befahren, den Inhalt einer Mörtelmaschine aufgenommen haben, werden sie durch den Balancier gehoben, und über jeden der drei Kieshaufen *d*, *d* wird ein Mörtelkasten gestürzt. Während der leere Wagen alsdann auf der Bühne des andern Balanciers steht, treten die drei folgenden beladenen Kieswagen unter die Rüstung. In der Zeit aber, dafs diese gehoben werden, nimmt der Mörtelwagen wieder die Stelle neben der betreffenden Mörtelmaschine ein und wird hier aufs Neue beladen; gleichzeitig werden

Rande der Rinne läuft. Der vierte Arm trägt eine Stange, an der zwei schräge gestellte Streichen befestigt sind, welche den Mörtel von den Rändern der Rinne nach deren Mitte schieben (Fig. 6). Die Axe macht etwa in 30 Secunden eine Umdrehung.

Man schüttet zuerst, während die Kuppelung an der Triebaxe noch ausgerückt ist, das Kalkmehl in die Rinne und übergiefst es mit dem nöthigen Quantum Wasser. Alsdann setzt man die Maschine in Bewegung. Sobald das Wasser mit dem Kalk vollständig vermengt ist und sich daraus eine gleichmäfsige ziemlich dünnflüssige Masse gebildet hat, was sehr schnell geschieht, so werfen zwei Arbeiter mit Spaten nach und nach den daneben abgeladenen Sand hinein. Man darf diese Operation aber nicht übereilen, damit die Maschine nicht zu sehr belastet wird, sie vielmehr jeden neuen Zusatz immer in der ganzen Masse verbreitet.

Nach 20 Minuten ist der Mörtel vollständig durchgearbeitet. Alsdann öffnet man die erwähnte Klappe im Boden, worauf der Mörtel über eine Rinne in den darunterstehenden Wagen fällt. Um das Ausfliefsen aus dem ringförmigen Troge zu befördern, hängt man an den Arm des Göpels, der die Streichen trägt, eine eiserne Schaufel, Fig. 7, welche nach dem Profile des Troges geformt ist. Sie schiebt grofse Massen des Mörtels vor sich her. Damit sie aber theils kräftiger wirkt, und theils beim Uebergange über die Oeffnung nicht den Abflufs verhindert, so fafst ein Arbeiter ihren Stiel, den er grofsentheils herabdrückt, neben der Oeffnung aber emporhebt. Sobald der Trog beinahe leer ist, so stechen noch zwei Arbeiter den an den Rändern haftenden Mörtel ab, den die Schaufel gleichfalls in die Oeffnung schiebt. Die ganze Operation zur Darstellung eines Mörtelbettes von etwa 24 Cubikfufs dauert ungefähr 25 Minuten, oder da zwei solche Maschinen im Gange sind, so fabricirt man in der Stunde 116 Cubikfufs oder nahe [illegible] Schachtruthen Mörtel.

Die Kieswagen, welche ungefähr 16 Cubikfufs fassen, werden, wie bereits erwähnt, neben den Mörtelmaschinen in d, d entleert, und zwar geschieht dieses an allen drei Stellen, während gleichzeitig nur an zweien derselben die Zubereitung des Bétons erfolgt. Es mufs aber darauf gesehn werden, dafs ein Kieshaufen nach dem andern in Angriff genommen wird, weil immer nur ein Wagen auf der Schiebebühne den fertigen Béton aufnehmen kann.

Jeder Kieswagen wird, während er gestürzt wird, hin und her geschoben. Auf diese Art bildet sich ein Haufen von etwa 10 Fufs Länge, 3 Fufs Breite und in der Mitte höchstens 1 Fufs hoch. Der Mörtel wird aus einem der drei Kasten des Wagens in gleicher Weise darüber geschüttet, so dafs der Kieshaufen in der ganzen Länge mit einer Mörtellage überdeckt wird. Bei der Bearbeitung jedes Haufens sind 6 Mann beschäftigt. Zwei derselben sind mit zweizinkigen Rechen (Fig. 8) versehn, deren Zinken etwa 8 Zoll hoch und 4 Zoll von einander entfernt sind. Diese Arbeiter stehn auf der äufsern Seite des Haufens. Sie greifen in den letztern so ein, dafs sie jedesmal Mörtel und Steine fassen, die sie etwa 18 Zoll weit an sich heranziehn. Dabei werden beide Rechen immer übereinstimmend nahe neben einander eingestellt und gezogen, so dafs der Erfolg derselbe ist, als wenn ein einziger Rechen mit 4 Zinken bewegt würde. Hierbei werden diese beiden Arbeiter durch zwei andere ihnen gegenüberstehende unterstützt, welche Stangen mit gabelförmigen Beschlägen (Fig. 9) führen. Diese werden bei jedem Zuge gegen die Nasen auf den Gabeln eingesetzt und fortgestofsen. Diese Operation wurde mit grofser Geschwindigkeit und Sicherheit ausgeführt, indem die Arbeiter hierin bereits sehr geübt waren. Endlich stehn zur Seite und hinter dem Haufen noch zwei Arbeiter mit Spaten, welche theils die umherliegenden Steine hinaufwerfen, und theils dafür sorgen, dafs die zurückbleibende niedrige Steinschicht gleichmäfsig nachrückt; sie werfen dabei aber die Steine und den Mörtel, die sie aufnehmen, immer so, dafs die gleichmäfsige Vertheilung beider Materialien befördert wird. Sobald sie daher nur trockne Steine gehoben haben, so bringen sie diese auf eine Stelle, wo der Mörtel überwiegend ist.

Wenn der ganze Haufen in dieser Art durchgearbeitet und dabei etwa um 18 Zoll vorgerückt ist, so beginnt genau dieselbe Operation wieder an demselben Ende, wie das erste Mal, und wird in gleicher Art durchgeführt. Hierbei rückt der Haufen schon sehr nahe an den Einschnitt e, und beim dritten Durcharbeiten wird er in diesen hineingeschoben und fällt in den Bétonwagen.

Es ist nicht zu verkennen, dafs diese Art der Bétonbereitung, wenn sie auch sehr schnell von statten geht, dennoch nicht vollständig die Vermengung bewirkt. Viele Kiesstücke, die man herabwirft, sind in der That noch nicht in Mörtel eingehüllt. Man darf indessen nicht übersehn, dafs die beschriebene Operation keineswegs die Durcharbeitung beschliefst, vielmehr wird solche zum Theil schon beim Herabfallen des Bétons in den Wagen fortgesetzt, vorzugsweise aber beim Ausstürzen des Wagens und beim Füllen der Formkasten.

Das Letztere geschieht mittelst Spaten von dreieckiger Form, die, wie Fig. 1 auf Blatt 65 zeigt, unter einem spitzen Winkel vom Stiele gefafst werden. Mit diesem Instrumente wird der Mörtel grofsentheils aus dem Wagen, und zwar zuerst vorn, alsdann hinten, herausgezogen und, nachdem der Wagen wieder zurückgeschoben ist, in der Ausdehnung des ganzen Kastens gleichmäfsig verbreitet. Aufserdem wendet man noch gufseiserne Stampfen mit hölzernen Stielen (Fig. 2) an, die etwa 8 Zoll im Durchmesser halten und 60 Pfund schwer sind. Die Benutzung derselben ist indessen sehr beschränkt, da sie keineswegs die ganze Bétonmasse in

heftige Erschütterung und Bewegung versetzen dürfen, sondern nur die Bildung hohler Räume verhindern sollen. Gewöhnlich wurden sie gar nicht gebraucht, indem die beiden Arbeiter, mit Holzschuhen versehn, schon bei der Verbreitung des Bétons diesen überall betraten und hierdurch das Stampfen entbehrlich machten.

Die Durcharbeitung mit Einschluſs des Herabwerfens eines einzelnen Bétonbettes dauert 4 bis 5 Minuten. Auf diese Art genügen zwei Mannschaften, um den von beiden Maschinen gelieferten Mörtel sogleich durch Vermengung mit Kies in Béton zu verwandeln. In der Stunde werden etwa 240 Cubikfuſs oder 1⅔ Schachtruthen Béton gefertigt, daher in 10 Arbeitsstunden nahe 17 Schachtruthen. Da jeder künstliche Block 10 Cubikmeter oder 323½ Cubikfuſs enthält, so würde man hiernach an einem Tage beinahe 8 Steine darstellen, es werden aber wirklich täglich 8 bis 9 solche Blöcke geformt.

Der Platz, auf welchem die Blöke geformt und bis zum Gebrauche aufbewahrt werden, ist sorgfältig geebnet, so daſs man sowohl beim Abfahren der erhärteten Blöcke überall ohne weitere Vorbereitung auf den Boden die nöthigen Eisenbahnen, als auch beim Formen der Blöcke auf diese in gleicher Art die Geleise legen kann. In Marseille hatte die hierzu eingerichtete Fläche solche Ausdehnung, daſs etwa 20 Reihen sich an die Schiebebühne anschlossen, und in jeder Reihe vielleicht 30 Blöcke hinter einander liegen konnten. Ich muſs aber bemerken, daſs in den einzelnen Reihen, d. h. in der Richtung der Eisenbahnen, die Blöcke nach der Länge liegen, wodurch theils das Ausschütten des Bétons in die Formkasten, theils auch die spätere Abfuhr der fertigen Steine erleichtert wird.

Die Formkasten bestehn aus 4 Wänden, die mittelst acht Schrauben mit einander verbunden werden, wie Fig. 3, 4, 5 und 6 auf Blatt 65 zeigt. Jede Wand wird durch einen leichten Rahmen aus Kreuzholz gebildet, der auf der innern Seite mit schwachen Brettern verschalt ist. Die Längenwände haben breitere Schwellen und Rahmstücke, in welchen die Stiele verzapft sind. Ueber die äuſseren Stiele sind von auſsen noch starke Bohlen gelegt, gegen welche die Schraubenmuttern zunächst drücken. Auf die innere Seite sind dagegen an beiden Enden Dielen genagelt, die aufrecht stehn, und an welche die kurzen Wände sich lehnen, um ein Verbiegen der Schrauben zu verhindern. Diese kurzen Wände bestehn aus einfachen Rahmen mit einem Riegel in der Mitte, und die Schraubenbolzen reichen durch beide äuſsere Stiele hindurch. Die Zusammensetzung, sowie die Lösung der Wände ist sonach sehr bequem, und es ist dabei noch zu bemerken, daſs jede Schraubenmutter mit einem vortretenden Arme versehn ist, woher man keines besondern Schraubenschlüssels bedarf, auch die Muttern nicht so leicht, wie sonst, verloren werden.

Sobald ein Kasten aufgestellt wird, legt man auf

gewählten Einrichtungen wegen der beschränkten Ausdehnung dieser Arbeit viel einfacher. Die Blöcke waren etwas gröfser, als in Marseille, sie hielten nämlich 12 Cubikmeter oder 388 Cubikfufs, indem sie 3 Meter (9 Fufs 7 Zoll) lang und 2 Meter (6 Fufs 4¾ Zoll) breit und hoch waren. Der Mörtel, der aus 1 Theil gelöschtem Kalke, und zwar wieder aus den Brüchen bei Theil, und 2 Theilen Sand besteht, wurde hier in einer aufrecht stehenden Mörtelmaschine bereitet, deren Axe wie gewöhnlich mit etwas geneigten Blättern versehn war, und durch ein Pferd in Bewegung gesetzt wurde. Den Béton bereitete man dagegen genau in derselben Weise, wie in Marseille, indem auch hier 2 Theile Steine auf 1 Theil Mörtel verwendet wurden. Den fertigen Béton schaffte man durch Handkarren in die Formkasten, indem jede Karre auf einer stark geneigten Rüstung heraufgeschoben werden mufste.

Die Darstellung der Rinnen an der unteren Fläche der Béton-Blöcke erfolgte hier in etwas anderer Weise, denn statt der massiven Holzstücke wurden kleine Rinnen von quadratischem Querschnitt, die aus dünnen Brettern gebildet waren, auf den Boden in die Formkasten gelegt. Sie gewährten den Vortheil, dafs man einen erhärteten Block gar nicht zu lüften brauchte, um die Holzprismen zu entfernen, man vielmehr durch diese Rinnen sogleich Ketten hindurchziehn konnte. Sobald später der Block gehoben war, und während er auf dem Wagen lag, war es leicht, die drei Seitenbretter einzeln herauszuziehn. Grofsentheils gelingt dieses bei der leichten Verbindung derselben so vollständig, dafs sie zu gleichen Zwecken wieder benutzt werden können. Diese Rinnen waren etwa 6 Zoll hoch und 6 Zoll breit.

Von den auf derselben Baustelle im vorigen Jahre geformten Blöcken wurde während meiner Anwesenheit einer nach dem andern abgefahren und versenkt. Die dabei benutzten Vorrichtungen sind auf Blatt 65 dargestellt.

Man zieht zuerst durch die hölzernen Rinnen unter dem zu hebenden Steine starke Ketten hindurch, indem man die Spreizen fortstöfst, welche während des Einschüttens des Bétons die Seitenbrettchen in der nöthigen Entfernung von einander gehalten hatten. Alsdann stellt man neben jede lange Seite des Steins eine einfache Rüstung aus schwachem Holze auf (Fig. 7, 8 und 9), an der sich jedesmal in dem Abstande der zwei Rinnen zwei starke Schrauben befinden. Diese Rüstungen steift man gegen einander ab, indem man einige hochkantige schwache Hölzer darüber legt, die an ihren Enden mit übergreifenden Blättern versehn sind. Sie liegen etwa 2 Fufs über dem Blocke. Zwischen diese Hölzer werden Bretter gelegt, so dafs sich ein Boden bildet, worauf die Arbeiter stehn, welche die vier Schrauben in Bewegung setzen. Die Spindeln sind nur im obern Theile mit Gewinden versehn, an welche starke Stangen sich anschliefsen, die unten hakenförmig umgebogen sind. In

diese Haken befestigt man die durch die Rinnen [...] Steines hindurchgezogenen Ketten. Die Schraubenm[...] tern bestehn aus starken eisernen Cylindern, welche [...] telst Vorgelege durch die erwähnten Winden bew[...] werden. Durch Drehen dieser Winden zieht man [...] nächst alle vier Schrauben und sonach die vier En[...] der Ketten scharf an; wenn hierauf die Drehung we[...] und zwar bei allen Schrauben gleichmäfsig fortge[...] wird, so hebt sich der Stein horizontal in die H[...] Man darf ihn nur 18 bis 20 Zoll vom Boden entfer[...] um die auf einem Holzrahmen befestigte Eisenbahn [...] unter schieben, und auf dieser den niedrigen W[...] unter den Block bringen zu können.

Der Wagen hat gufseiserne Räder von etwa 9 [...] Höhe, die, mit einem Spurkranze auf der innern [...] versehn, sich um feste Achsen drehen. Der Bo[...] belag befindet sich dicht über den Rädern, wobei [...] Höhe des Wagens über der Eisenbahn nur etwa 1[...] mifst. Die Bahn selbst bestand hier aber nur aus [...] dratischen Eisenstäben von etwa 1½ Zoll Breite und [...] und diese waren auf schwaches Kreuzholz genagelt [...] dem man den Block herabläfst und die Kette lö[...] ist der Wagen zur Abfahrt bereit. Die Bewegung [...] selben erfordert jedoch eine sehr bedeutende Kra[...] eines Theils die Ladung nahe 600 Centner wiegt, [...] Theils aber die Bahn bei ihrer leichten Zusammens[...] sehr uneben und nachgebend ist. Aus diesem G[...] war in der Verlängerung der Bahn, und zwar i[...] Axe, eine starke Erdwinde aufgestellt, doch auch [...] genügte nicht immer, und es mufsten zuweilen die [...] noch durch Brechstangen bewegt werden.

Indem nun die Blöcke in mehreren Reihen [...] einander liegen und daher auf verschiedenen Bal[...] das Ufer gelangen, so müssen sie vor demselb[...] eine Querbahn nach der geneigten Ebene gebrac[...] den, auf der man sie in das Wasser hinabläfs[...] diesen Uebergang von einer Bahn zur andern [...] man nicht füglich Drehscheiben benutzen, da eo [...] der starken Belastung und bei der nothwendi[...] schränkung ihrer Dimensionen zu schwer zu [...] gewesen wären. Man hat daher die Querbahn t[...] legt, und der darauf laufende Wagen bildet eine [...] bühne für den ersten Wagen. Eine zweite [...] zieht auch hier den Block bis vor die geneigte [...]

Der letzteren konnte nur eine geringe Au[...] gegeben werden, weil sie sonst zu weit in d[...] vorgetreten wäre und den Verkehr gestört hätt[...] sie aber wenigstens 9 Fufs unter den gewöhnlic[...] serstand hinabreichen mufste, so sah man sicl [...] gen, ihr das sehr starke Gefälle von 16 Pro[...] von 1 : 6¼ zu geben. Der Versuch, den Wage[...] Steinblocke mittelst einer Bremse hinabzulas[...] sich als höchst gefährlich erwiesen, indem [...] Bewegung stofsweise eintrat und nicht siche[...] wieder zu unterbrechen war.

Man hat demnach die in Fig. 8 und 9 dargestellte Anordnung gewählt. Während der Wagen noch auf der Schiebebühne steht, wird um den Stein ein starkes Drahttau geschlungen, an welchem sich ein groſser dreischeibiger Block befindet. Ein ähnlicher Block, der jedoch nur 2 Scheiben hat, ist an einer Rüstung am Ufer befestigt, und das durchgezogene Tau schlingt man dreimal um einen festen cylindrisch bearbeiteten Balken von 15 Zoll Durchmesser, der gleichfalls auf jener Rüstung ruht. Die Reibung, welche dieses Tau am Umfange des Balkens erfährt, ist vollkommen genügend, den Wagen zu halten, sobald das hintere Ende des Taues nur mäſsig angezogen wird. Man bringt daher den Wagen, nachdem er bereits abgefangen ist, mittelst Brechstangen und Hebebäume von der Schiebebühne auf die geneigte Ebene, und läſst das Ende des Taues so langsam über den Balken ablaufen, daſs der Wagen mit mäſsiger Geschwindigkeit hinabgeht.

Die geneigte Ebene ist etwa 80, und der unter Wasser befindliche Theil derselben über 60 Fuſs lang. Letzterer besteht aus zwei starken Balken, auf welche die Schienen genagelt, und welche unter sich durch Querriegel verbunden sind. Dieser Rahmen ruht lose auf zwei Reihen eingerammter Pfähle. Letztere sind in jeder Reihe von Mitte zu Mitte 1 Meter von einander entfernt, und ihre Köpfe werden in der passenden Höhe von Tauchern unter Wasser abgeschnitten. Der Rahmen, der die Bahn bildet, wird am Ufer gegen zwei Pfähle befestigt, und während er auf dem Wasser schwimmt, am vordern Ende durch ein hinreichend groſses Stück Guſseisen beschwert. Er sinkt alsdann auf die Pfähle herab. Taucher untersuchen seine Lage, und wenn er gehörig unterstützt ist, so schlagen sie noch Holzkeile über alle Pfahlköpfe, die er nicht vollständig berührt.

Der Rahmen ist einer sehr starken Zerstörung durch den Seewurm ausgesetzt, und muſs daher alle Jahre erneut werden, was bei der angegebenen Befestigungsart sehr leicht auszuführen ist. Derselbe schwimmt nämlich sogleich auf, wie das Gewicht abgehoben wird.

Bevor der Block unter Wasser tritt, muſs man ihn mit den nöthigen Vorrichtungen versehn, damit er an den Senk-Apparat bequem befestigt werden kann. Zu diesem Zwecke werden während des Transportes auf den horizontalen Bahnen nicht nur die Bretter entfernt, die etwa noch in den Rinnen stecken, sondern es werden auch starke Ketten aus einzölligem Rundeisen hindurchgezogen und die beiden Enden jeder Kette auf der obern Fläche des Blockes mit einer Leine zusammen gebunden.

Der Block wird demnächst auf der Rampe so weit hinabgelassen, daſs seine obere Fläche noch so eben über Wasser bleibt: alsdann schiebt man darüber das Floſs, an welches er angehängt und mit dem er weiter transportirt wird.

Dieses Floſs (Fig. 10 und 11), das auch in Marseille nahe dieselbe Einrichtung hatte, besteht aus zwei

Vaucanson'schen Kette *hindurchziehn können. Ein Bolzen, der ohne weitere Sicherung durch diese Backen* und durch das erste Glied der andern Kette *gesteckt* wird, ist mit einem Ringe versehn, woran eine *starke* Leine gebunden wird. Letztere befestigt man auf *dem* Flofse und läfst sie beim Versenken des Blockes, so weit es nöthig ist, auslaufen. Wenn der Block auf dem Grunde liegt, dreht man alle vier Winden zurück, damit das Flofs sich vollständig hebt. Aufserdem werden die jenigen zwei Winden, deren Ketten gelöst werden sollen, noch weiter nachgelassen, bis einige Glieder der unteren Kette lose auf dem Boden liegen. Zieht man alsdann die erwähnte Leine stark an, so bringt man den Bügel zwischen beiden Ketten in horizontale Lage und der Bolzen, der nunmehr keine Reibung erfährt, wird herausgezogen. Indem endlich noch die gegenüberstehende Winde in Bewegung gesetzt wird, so zieht sich die untere Kette durch die Rinne hindurch und ist leicht zu heben.

Die ganze Operation des Versenkens der Blöcke gestaltet sich wesentlich anders an solchen Küsten, wo starke Fluth und Ebbe stattfindet, wie in Cherbourg. Die Rampe wird hier ganz entbehrlich, denn die Blöcke liegen auf einem Banket an der innern Seite des Dammes, das nur bei niedrigem Wasser trocken ist. Während der Fluth fährt das Flofs, welches hier aus zwei mit einander fest verbundenen flachen Fahrzeugen besteht, darüber. Die Blöcke werden zwischen die letztern mit starken Tauen befestigt. Bei höherer Fluth heben diese Fahrzeuge den Stein auf, und der ganze Apparat schwimmt. Man mufs alsdann aber eilen, ihn um den Kopf des Dammes auf dessen äufsere Seite zu bringen und ihn an die Stelle zu legen, wo man den Block versenken will. Letzteres mufs noch in demselben Hochwasser geschehn, und zwar so schnell, dafs, ehe dieses abläuft, noch die Fahrzeuge entfernt werden können. Aus diesem Grunde sind hier Vorrichtungen in Anwendung gekommen, die ein weit schnelleres Lösen der Kette gestatten.

Die Blöcke sind hier, obwohl von gröfseren Dimensionen, doch ebenso wie in Marseille und Cette mit den zwei Rinnen am Boden versehn, durch welche die Ketten in gleicher Weise gezogen werden. An einer Seite des Blockes befestigt man diese Ketten unmittelbar an die Taue, an der andern dagegen befindet sich zwischen beiden eine Vorrichtung, die Fig. 13 zeigt. Die um den Stein geschlungene Kette wird nämlich durch eine starke Zange gefafst, die mittelst eines eisernen Bügels am Tau befestigt ist. Diese Zange öffnet sich unter der Last des Blockes von selbst, wenn sie nicht geschlossen gehalten wird, und hierzu dient ein hebelförmiger Ueberwurf, der mittelst eines Charniers an dem einen Arme der Zange befestigt ist, während er in der Lage, welche die Figur darstellt, über den zweiten Arm übergreift und dessen Entfernung vom ersten verhindert. Sobald man mittelst der Leine diesen Ueberwurf aufhebt, w den die Arme frei, und sogleich öffnet sich die Zang

Die Lösung der Kette kann in diesem Falle sel unter der vollen Belastung erfolgen, und es ist da sogar möglich, den Block fallen zu lassen, noch ehe den Grund berührt. In der That sind die meisten V senkungen bei Cherbourg in dieser Weise geschehn. I angegebene Vorrichtung ist indessen noch mit eini Nebentheilen versehn, welche die Zeichnung nicht d stellt. Zunächst hat man nämlich den Ueberwurf a mit einem festen eisernen Rahmen umschlossen, da er bei zufälligem Aufstofsen sich nicht zu früh hebt, sodann hat man noch eine zweite Leine angebracht, ihn stark abwärts zieht, um gleichfalls das Aufgehn Zange zu verhindern. Man mufs daher jedesmal d letzte Leine zuerst lösen, ehe man durch Anziehu zweiten die Bewegung hervorbringen kann.

Was die Kosten dieser künstlichen Blöcke bet so stellten sich dieselben bei Marseille für Material, beitslohn, Transport und Versenkung, mit Einschlufs Beaufsichtigung und der Einrichtungen auf 18¼ Fr per Cubikmeter, oder für den Rheinl. Cubikfufs 4 Sgr. 7 Pf.

In Port Vendres, wo die Blöcke aus den in Nähe gewonnenen Bruchsteinen aufgemauert werden, diese Kosten etwas geringer, nämlich resp. 17 Fr und 4 Sgr. 3 Pf.

In Cherbourg dagegen ist die Arbeit viel sch riger und oft nur in kurzen Zwischenzeiten auszufü aufserdem wird hier der viel theurere Englische Ce verwendet. Daselbst kostet der Cubikmeter 55 Fr oder der Rheinl. Cubikfufs 13 Sgr. 8 Pf.

IV. Sicherung der Tiefe in den Häfen un den Hafen-Mündungen.

Die Häfen, welche in den Buchten des Mitt dischen Meeres liegen, leiden wenig an Versandung das Wasser vor den felsigen Ufern überaus rein und nur wenig Material ihm zugeführt wird. We von der Mündung der Rhône gestaltet sich jedoc anderes Verhältnifs. Vor Port d'Agde, Aigues M und la Nouvelle bilden sich sehr nachtheilige B und selbst vor dem Hafen von Cette scheint die da Erhaltung der Tiefe zweifelhaft zu sein, wiewohl v sichtlich wenigstens die westliche Mündung noch der Schiffahrt geöffnet bleiben wird, und vielleic lingt es hier, wie man hofft, durch ausgedehnte I rungen den Versandungen dauernd zu begegnen. diesen Häfen hat man bisher zur Beseitigung der die Hafendämme verlängert und dadurch allerdin gewünschte Resultat, jedoch nur vorübergehend err

In viel höherm Grade treten die Versandun und vor den Häfen am Canale ein, und seit Ja derten hat man schon denselben Einhalt zu thu bemüht. Die Verlängerung der Molen is

hier überall versucht und vielfach wiederholt worden, ohne daſs man irgendwo einen dauernden Erfolg dadurch wirklich erreicht hat. In der obigen Beschreibung der Häfen habe ich mehrfache Thatsachen hierüber mitgetheilt, und es ergiebt sich daraus, daſs die dortigen Erfahrungen mit denjenigen genau übereinstimmen, die man an unsern Ostseehäfen gemacht hat. Indem die Hafendämme bis zum tiefen Wasser verlängert werden, so durchbricht der natürliche oder künstliche Strom dazwischen zwar die bisherige Untiefe, doch nach einigen Decennien bildet sich eine neue Barre vor der neuen Mündung in gleicher Weise aus, wie sie früher vor der alten bestand. Auch an der Englischen Küste hat dasselbe Mittel denselben Erfolg gehabt. Port Arundel in Sussex verlor in der Mitte des 17. Jahrhunderts seine Fahrtiefe, obwohl früher selbst Kriegsschiffe einlaufen konnten. 1670 gab man dem Arun-Flusse eine neue Mündung zur Seite der Barre und stellte dadurch ein Fahrwasser dar, welches von Schiffen mit 16 Fuſs Tiefgang benutzt wurde. 1698 hatte sich jedoch der Hafen schon auf 10 und 1730 sogar auf 5 Fuſs verflacht. In demselben Jahre verlängerte man den Hafencanal seewärts um 300 Fuſs, wodurch man wieder ein Fahrwasser von 14 Fuſs Tiefe erhielt, das jedoch nur kurze Zeit bestand, indem es nach zehn Jahren nur kleinen Schiffen zugänglich war. Endlich entschloſs man sich im Jahre 1780 nochmals zu einer Verlängerung, die sogar auf 750 Fuſs ausgedehnt wurde. Der erste Erfolg war derselbe wie früher, aber er hatte auch dieses Mal keine Dauer. Im Anfange dieses Jahrhunderts verlor der Hafen seine frühere Bedeutung ganz, und hat diese, soviel bekannt, nie wieder erlangt*).

In allen diesen Fällen scheint die Ansicht sich zu bestätigen, die Desmarquet schon im Jahre 1785 aussprach, daſs nämlich die Verlängerung der Hafendämme vor Dieppe ein sehr zweckmäſsiges Mittel zur Verbesserung des Hafens sei, doch müſste es nach einigen Decennien immer wieder aufs Neue in Anwendung gebracht werden. Wahrscheinlich ist jedoch niemals ein Vorschlag zur Verlängerung eines Hafendammes in der bestimmten Absicht gemacht worden, daſs die Wirkungen des Baues sich nur auf 20 bis 30 Jahre beschränken, und alsdann die Verhältnisse wieder ebenso ungünstig sich gestalten sollten, wie sie bisher waren. Hierzu kommt aber noch, daſs, ganz abgesehn von den groſsen Kosten solcher Verlängerungen, dieselben wesentlich nachtheilig sind. Man entfernt dadurch die Mündung immer weiter vom eigentlichen Hafen, man verlängert das schmale Fahrwasser, in welchem das Begegnen der Schiffe zu Zeiten gefährlich werden kann, die Kosten der Unterhaltung der Hafendämme steigern sich in sehr hohem Grade mit ihrer Länge und, was das Uebelste ist, der Spülstrom, mag er natürlich oder künstlich sein, verliert immer

*) Prichard, a treatise on harbours. Vol. I.

mäfsigeres Mittel wählen, als dafs man Bauten ausführt, die wie Hafendämme vor den Strand vortreten. Es ist daher ganz natürlich, dafs die Verlängerung der Hafendämme eben diese Wirkung hat. Der Strand daneben wird dem bisherigen Angriffe zum Theil entzogen, und der Küstenstrom entfernt sich von ihm. Die Ablagerungen erfolgen daher ungestörter, und der Strand folgt den Hafenköpfen, während die gröfseren Tiefen sich vor diesen weiter zurückziehn. Die oben erwähnten in Boulogne gemachten Erfahrungen bestätigen diese Auffassung vollständig. Die Grenze des niedrigen Wassers schob sich immer weiter hinaus, so lange man die Hafendämme verlängerte, sie ist aber während der letzten 65 Jahre ganz unverändert geblieben, indem man keine weitere Verlängerung vornahm.

Wenn nun durch die Verlängerung der Hafendämme keine nachhaltige Verbesserung eines Hafens erreicht werden kann, so fragt es sich, wodurch dieses sonst möglich ist. Indem ich zur Beantwortung dieser Frage übergehe, muls ich zunächst gestehn, dafs ich auf meiner Reise nirgend ein solches durchgreifendes und in seinem Erfolge ganz sicheres Mittel bemerkt oder davon gehört habe, dafs vielmehr überall und selbst da, wo sehr günstige Resultate sich herausstellten, nichts weiter geschehn ist, als dafs man die von der Natur oder sonst gebotenen Verhältnisse möglichst zweckmäfsig zu benutzen sich bemühte, dafs man nachhalf, wo bisher etwas versäumt war, und man Alles vermied und verhinderte, was nachtheilig wirken konnte. Durch diese sorgfältige Berücksichtigung und überlegte Würdigung aller Umstände läfst sich aber, wie die Erfahrung bei einigen Französischen Häfen bewiesen hat, sehr viel erreichen, und man darf nicht zweifeln, dafs auch mancher Ostseehafen hierdurch wesentlich verbessert und dauernd gesichert werden kann.

Zunächst ist die Spülung zu berücksichtigen. Jeder Seestrand, der aus Kies oder Sand besteht, bildet sich schon durch den Wellenschlag in einer schwachen Concave aus, weil alle vortretenden Ecken desselben zerstört werden. Unsere Nehrungen, wie die Landzungen vor den Binnenseen des Mittelländischen Meeres und ebenso die flachen Kies- und Sandablagerungen vor den hohen Kreidefelsen oder den Dünen am Canale, begrenzen sich gegen das Meer nach regelmäfsig schwach gekrümmten, oft nach beinahe geraden Linien. Niemals bildet sich darin eine kleinere Bucht, und wo solche etwa durch die Mündung eines Baches bei ruhiger Witterung entsteht, so wird sie bei heftigem Wellenschlage jedesmal durch einen darüber geworfenen Sandrücken, der in der Richtung des Strandes vortritt, geschlossen. Will man also hier einen Hafen anlegen, so wird dessen Mündung bei jedem Sturme verflacht, bis sie sich endlich ganz schliefst. Ein weiteres Herausrücken der Mündung desselben würde aber nur den Erfolg haben, dafs die Strandlinie selbst vorrückt, und nachdem dieses geschehn, wären die Verhältnisse wieder dieselben früher.

Es mufs demnach für eine Kraft gesorgt wer welche den in die Mündung getriebenen Sand und wieder hinauswirft. Hierzu benutzt man jedesmal Kraft des strömenden Wassers. Unsere Seehäfen li an den Mündungen von Strömen oder von grofsen nenseen (Neufahrwasser macht hiervon allein eine nahme, doch hat dieser Hafen eine so geschützte l dafs daselbst weder die Wellen besonders nachtl wirken, noch auch die Baggerung vor der Mün Schwierigkeit findet), dasselbe ist bei allen Französi Häfen am Mittelländischen Meere der Fall, sowe von flachen Ufern umgeben sind. In allen diesen l läuft durch den Hafen entweder ununterbrochen periodisch ein kräftiger Strom. In den Häfen a nale längs der Französischen Küste bildet man d künstliche Strömungen, indem man die Fluth in bassins, die hinter den Vorhäfen liegen, eintrete und darin das aufgefangene Wasser so lange zurü bis das Wasser im Hafen bei der Ebbe nahe niedrigsten Stand herabgesunken ist. Alsdann öff plötzlich die weiten Spülschleusen, und obwohl gefangene Wassermenge vergleichungsweise ge der natürlichen Strömungen nur geringe ist u abläuft, so wird doch die Strömung bei dem Gefälle überaus heftig und vertieft die Hafenmü

Zur Verstärkung dieses Effectes bemüht n zunächst, die Spülbassins zu erweitern, damit Wasser aufnehmen. Hierzu bietet sich jedoch n Gelegenheit, da das Terrain neben einem Hafe weit sehr vortheilhaft benutzt, und daher nur mäfsige Preise verkauft wird. Erfolgreicher ist Sorgfalt, die man auf die Erhaltung und Verl der bestehenden Spülbassins verwendet. Dem die Wirkung der Spülschleusen in neuerer Zei dadurch verstärkt, dafs sie gröfsere und frei nungen darstellen, also das ausströmende Wa Durchgange durch die Schleuse weniger an G liert. In Boulogne und Dünkirchen sah ich Art von Spülschleusen, die ganz freie Oeffnung 40 Fufs Weite darstellten. Sie waren durch Stemmthore geschlossen, wie gewöhnliche Sch Schlagschwelle lag jedoch auf der äufsern Se die Thore an sich das Fluthwasser nicht z konnten; sie wurden jedoch geschlossen geh ein zweites Thorpaar, das ohne Füllung n Rahmen und einigen Riegeln bestand. Diese wirkten in der ganzen Höhe der ersten eine Verstrebung, dafs das Oeffnen nicht erfolgt die Strebethore löste. Alsdann schlugen alle plötzlich in ihre Nischen, und die ganze Oeffn

Endlich verstärkt man die Wirkung des auf die Hafenmündung noch in anderer Wei bei uns Berücksichtigung verdienen möchte.

lich beim Uebergange über jede Untiefe und durch jede Krümmung die Kraft des Stromes geschwächt, oder ein Theil des Gefälles consumirt wird, so ordnet man die Spülschleusen, soweit es irgend möglich ist, in der Art an, dafs sie in der Richtung des Vorhafens liegen, und in diesem eine gerade und tiefe Rinne sich bis zur Mündung hinzieht. Diese Rinne wird, so oft es nöthig ist, durch Baggerung aufgeräumt, weil man die Kraft des Spülstroms für den Hauptzweck, nämlich für die Vertiefung der Barre benutzen mufs. Vorzugsweise sorgt man aber dafür, dafs der Strom beim Austritt aus dem Hafen die Barre normal trifft, oder auf dem kürzesten Wege das tiefe Wasser erreicht.

Die Kraft des Stromes liefse sich noch wesentlich durch Abkürzung seines Laufes verstärken. In dieser Beziehung ist aber bei den künstlichen Spülanlagen nichts weiter zu thun, als dafs man die Spülbassins näher an die Hafenmündung zu bringen sucht, was häufig berücksichtigt ist. Dagegen dürfte bei den natürlichen Spülungen sich zuweilen eine sehr günstige Gelegenheit hierzu finden, indem man auf dem kürzesten Wege recht gerade Verbindungen zwischen den Häfen und den hinterliegenden Binnenseen darstellt.

Die Sand- und Kiesmassen, welche im Laufe eines Jahres einem Hafen zugeführt werden und ihn bedrohen, sind nach den an der Französischen Küste des Canales darüber angestellten Untersuchungen keinesweges so übermäfsig grofs, dafs man nicht daran denken dürfte, sie durch Baggern oder Abgraben beseitigen zu können. So hat man gefunden, dafs die Kiesmasse, die jährlich die Mündung des Hafens Dieppe passirt oder dort liegen bleibt, etwa 5000, und bei Tréport etwa 7000 Schachtruthen beträgt. Im Hâvre sind es sogar nur 1600 Schachtruthen. Dieses letzte Quantum genügt noch nicht, um den nöthigen Ballast zu beschaffen, den die Schiffe brauchen. Hâvre liegt indessen nicht an der offenen See, das Ausheben ist also nicht nur im Vorhafen selbst, sondern auch vor der Mündung vergleichungsweise leicht möglich. Anders verhält es sich am Canale, wo die Vorhäfen zwar auch gebaggert werden, wo man jedoch nur selten Gelegenheit hat, den Bagger auf der Barre, also im offenen Meere arbeiten zu lassen.

Indem man nun allgemein von der Ansicht ausgeht, dafs der Sand und Kies nicht durch den Wellenschlag aus der Tiefe des Meeres aufgewühlt, und von hier ans Ufer getrieben wird, er vielmehr durch den Abbruch der Ufer an den Rand des Meeres gelangt und durch Wellenschlag und Küstenströmung auf diesem sich weiter bewegt, so entsteht zunächst die Frage, ob man ihn nicht vielleicht früher auffangen und sicher ablagern kann, ehe er den Hafen erreicht. Dieses ist ohne Zweifel möglich, und bei Hâvre und Dieppe auch geschehn. Wenn aber jene Einbaue wirklich zu dem Zwecke angelegt waren, dafs sie den Kies von dem Hafen abhalten sollten, so sind sie meines Erachtens in

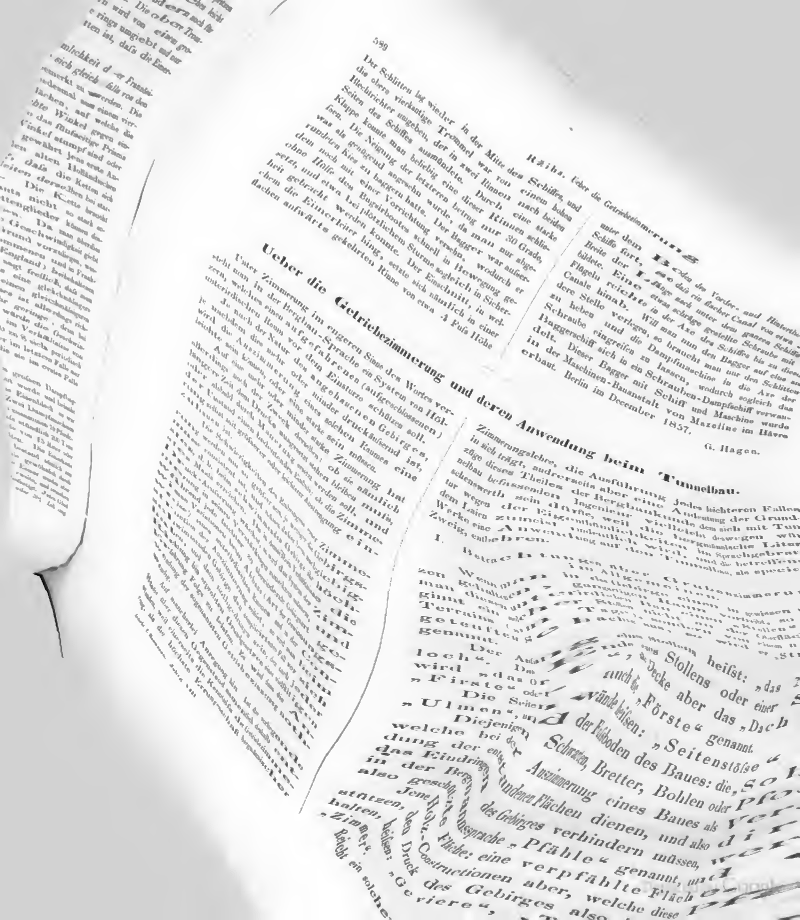
bagger im Gebrauch, welche mit den unsrigen zum Theil genau übereinstimmen. *Bei allen älteren Maschinen* dieser Art lagen nämlich *zwei Eimerleitern zu beiden* Seiten des Schiffes, hin und wieder bemerkte ich jedoch auch nur eine solche an einer Seite. In neuerer Zeit ist man jedoch hiervon abgegangen und hat dieselbe Einrichtung gewählt, die ich bereits vor 20 Jahren in Straſsburg im Gebrauche sah. Es wird nämlich nur eine Eimerleiter angebracht, und zwar liegt diese zwischen wasserdichten Wänden in der Axe des Schiffes; sie wirft aber das gehobene Material nicht am hintern Ende aus, vielmehr entleeren sich die Eimer über dem Deck, und das herabfallende Material wird in Rinnen nach beiden Seiten geführt. Bagger dieser Art habe ich gesehn in Marseille, Martigues, le Bouc, la Nouvelle, Hâvre, Dieppe und in Dünkirchen. Im letzten Hafen war die Maschine überaus einfach, indem die Kolbenstangen der beiden Dampfcylinder durch Lenkerstangen unmittelbar die beiden Kurbeln in Bewegung setzten, welche an der verlängerten Axe der obern Trommel der Eimerkette angebracht waren.

Bei dieser Lage des Baggerschlittens, die man überall sehr rühmte, tritt freilich der Uebelstand ein, daſs die Prahme etwas weiter von der Eimerkette entfernt bleiben, als bei der älteren Anordnung, und sonach die Rinnen länger werden und die oberen Trommeln höher liegen müssen, woher auch das Material zu gröſserer Höhe gehoben wird. Man erreicht hierbei aber den sehr groſsen Vortheil, daſs die Maschine während der ganzen Arbeitszeit ununterbrochen im Betriebe erhalten werden kann; während nämlich ein Prahm an einer Seite gefüllt wird, legt sich der leere Prahm an die andere Seite, und man braucht nur eine Klappe unter dem Trichter umzuschlagen, so stürzt das Material auf die andere Seite. Man umgeht sonach hierbei die sonst nöthigen Pausen zum Vorschieben der leeren Prahme, die gewöhnlich übermäſsig ausgedehnt werden. Die einfache Baggermaschine leistet daher im Laufe des ganzen Tages ungefähr eben so viel, als sonst zwei Maschinen von gleicher Stärke. Demnächst liegt hierbei der Angriffspunkt der Kraft, oder der Punkt, wo die Eimer eingreifen, nicht nur in der Axe, sondern nahe in der Mitte des Schiffes, und dieses schwankt daher weit weniger, und seine Bewegungen sind weniger störend, als wenn die Eimerketten seitwärts angebracht sind. Endlich umgeht man dabei das vielseitige Verstellen der Baggerleitern. Die vorangehende muſs nämlich jedesmal weniger tief eingreifen, als die folgende, woher bei jedem Wechsel der Bewegung die eine zu heben und die andere herabzulassen ist. Dieses Einstellen zweier Leitern kann aber nie so genau geschehn, daſs beide gleichmäſsig arbeiten, und der Erfolg ist also jedesmal der, daſs ein Prahm sich früher füllt, als der andere. Wenn daher, wie gewöhnlich geschieht, beide Prahme gleichzeitig abgeschoben werden, so hat einer noch nicht seine volle Ladung.

Diese Vorzüge der neueren Anordnung sind so überwiegend, daſs die allgemeine Einführung derselben erklärlich wird. Ich muſs aber noch bemerken, daſs eine besondere Vorsicht nöthig ist, um das starke Herumspritzen des gehobenen Materials zu verhindern, welches leicht nicht nur höchst unbequem und lästig, sondern auch für die Maschine nachtheilig werden kann. Die obere Trommel liegt daher nicht frei, sondern wird von einem groſsen Trichter umschlossen, der sie rings umgiebt und nur an einer Seite so weit ausgeschnitten ist, daſs die Eimerkette sich frei bewegen kann.

Noch eine andere Eigenthümlichkeit der Französischen Dampfbagger, wodurch sie sich gleichfalls von den unsrigen unterscheiden, verdient bemerkt zu werden. Die obere Trommel besteht nämlich jedesmal aus einem vierseitigen Prisma, so daſs die Flächen, auf welche die Kettenglieder sich auflegen, rechte Winkel gegen einander bilden, während bei uns, wo das fünfseitige Prisma vorzugsweise gewählt wird, die Winkel stumpf sind oder 108 Grad messen. Ohne Zweifel gewährt jene erste Anordnung, die auch schon bei den alten Holländischen Baggern vorkommt, den Vorzug, daſs die Ketten sich ganz sicher auflegen, und ein Gleiten derselben bei starkem Widerstande undenkbar ist. Die Kette braucht daher bei Anwendung des Vierkants nicht so stark angespannt zu werden und die Kettenglieder können deshalb auch etwas schwächer bleiben. Da man überdies der Eimerkette niemals eine groſse Geschwindigkeit geben darf, so scheint kein Grund vorzuliegen, weshalb man von jener zuerst angenommenen und in Frankreich (so viel ich weiſs auch in England) beibehaltenen Einrichtung abgehn sollte. Man sagt freilich, daſs man durch Anwendung des Fünfkants eine gleichmäſsigere Geschwindigkeit der Kette oder einen gleichmäſsigeren Gang der Maschine erreicht. Dieses ist allerdings richtig, aber der Unterschied ist sehr geringe, denn bei gleichmäſsiger Bewegung der Kette würde die Geschwindigkeit der Maschine beim Vierkant im Verhältnisse von 10 zu 7, und beim Fünfkant von 10 zu 8 sich periodisch verändern. Die Differenz wird daher im letzten Falle nur um den dritten Theil der Gröſse, die sie im ersten Falle hat, vermindert.

Schlieſslich muſs ich noch des groſsen Dampfbaggers erwähnen, der im Hâvre gebaut wurde und beinahe fertig war. Das Schiff bestand aus Eisenblech: es war 169 Fuſs lang und 50 Fuſs breit. Zwei Dampfmaschinen mit besonderen Kesseln entwickelten zusammen 70 Pferdekräfte, und die Bedingung war, daſs stündlich 200 Tons oder 100 Last Ballast aus der Tiefe von 15 Meter oder von 47 Fuſs gehoben werden sollten. Die Eimerkette war eigenthümlich construirt, sie bestand nämlich aus drei Reihen Kettengliedern, die wie gewöhnlich durch Querachsen verbunden waren. Die Eimer wurden aber abwechselnd zwischen die erste und zweite, und zwischen die zweite und dritte Gliederreihe befestigt. Jedes Glied war zwischen den Augen 1 Meter oder 38¼ Zoll lang



Der Schlitten lag wieder in der Mitte des Schiffes, und die obere vierkantige Trommel war von einem hohen Blechtrichter umgeben, der in zwei Rinnen nach beiden Seiten des Schiffes ausmündete. Durch eine starke Klappe konnte man beliebig eine dieser Rinnen schließen. Die Neigung der letzteren betrug nur 30 Grade, was als genügend angesehn wurde, da man nur abgerundeten Kies zu baggern hatte. Der Bagger war außerdem noch mit einer Vorrichtung versehn, wodurch er ohne Hülfe des Bugsirbootes schnell in Bewegung gesetzt, und etwa bei plötzlichem Sturme sogleich in Sicherheit gebracht werden konnte. Der Einschnitt, in welchem die Eimerleiter hing, setzte sich nämlich in einer flachen aufwärts gekehrten Rinne von etwa 4 Fuß Höhe unter dem Boden des Vorder- und Hintertheils des Schiffs fort, so daß ein flacher Canal von etwa [illegible] Breite der Länge nach unter dem ganzen Schiffe [illegible] bildete. Eine etwas schräge gestellte Schraube mit [illegible] Flügeln reichte in der Axe des Schiffes bis zu diesem Canale hinab. Will man nun den Bagger auf eine andere Stelle verlegen, so braucht man nur den Schlitten zu heben und die Dampfmaschine in die Axe der Schraube eingreifen zu lassen, wodurch sogleich das Baggerschiff sich in ein Schrauben-Dampfschiff verwandelt. Dieser Bagger mit Schiff und Maschine wurde in der Maschinen-Bauanstalt von Mazeline im Hâvre erbaut. Berlin im December 1857.

G. Hagen.

Ueber die Getriebezimmerung und deren Anwendung beim Tunnelbau.

Unter Zimmerung im engeren Sinne des Wortes versteht man in der Bergbau-Sprache ein System von Hölzern, welches einen aufgefahrenen (aufgeschlossenen) unterirdischen Raum vor dem Einsturze schützen soll. Je nach der Natur des angehauenen Gebirges, ob dieses mehr oder minder druckäußernd ist, wird die Auszimmerung eines solchen Raumes eine leichte oder eine starke sein müssen.

Auf die Stärke der Zimmerung hat allerdings auch der Zweck derselben Einfluß; ob sie nämlich längere Zeit dem Drucke ausgesetzt stehen bleiben muß, oder alsbald durch Mauerung ersetzt werden soll, und der Umstand [illegible]

[illegible]

Zimmerungslehre, die Ausführung [illegible] jedes leichteren Falles in sich trägt, andrerseits aber eine Anleitung der Grundzüge dieses Theiles der Bergbaukunde dem sich mit Tunnelbau befassenden Ingenieur vielleicht deswegen wünschenswerth sein dürfte, weil die bergmännische Literatur wegen der Eigenthümlichkeiten im Sprachgebrauch dem Laien zumeist unverständlich wird, und die betreffenden Werke eine Anwendung auf den Tunnelbau, als speciellen Zweig, entbehren.

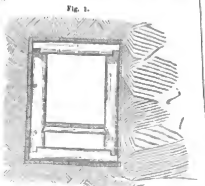
I. Betrachtungen über Grubenzimmerung [illegible]

[illegible] Der Anfang eines Stollens heißt: „das [illegible] loch". Das [illegible] wird „das Ort" [illegible] auch die Decke aber das „Dach", „Firste" oder „Förste" genannt. Die Seitenwände heißen: „Ulmen", und der Fußboden des Baues: die „Sohle". Diejenigen Schwarten, Bretter, Bohlen oder Pfähle, welche bei der Auszimmerung eines Baues als Verkleidung der entblößten [illegible] Flächen dienen, und also das Eindringen des Gebirges verhindern müssen, [illegible] in der Bergmannssprache „Pfähle" genannt, und also geschlossene Fläche: eine „verpfählte Fläche". Jene Holz-Constructionen aber, welche diese [illegible] stützen, den Druck des Gebirges also [illegible] halten, heißen: „Gevieren", [illegible] „Zimmer". Reicht ein solches [illegible]

aus, die Verpfählung mit ihrer Last zu tragen, so mufs derselbe durch andere Hölzer unterstützt werden. Eine solche Construction, welche in einer verticalen Ebene, die den Querschnitt des Baues einnimmt, liegt, heifst dann ein „Bock" oder ein „Gespärre". So bilden beim Tunnelbau jene Hölzer, welche die nach der Umfangslinie des Profiles laufende Zimmerung stützen, und in einer senkrechten Ebene liegen, jedesmal ein „Gespärre".

In kleinen Räumen angewendet, besteht die Construction eines Zimmers aus Hölzern, welche, nach der Umfangslinie des Querschnittes vom Stollen laufend, fest untereinander verbunden sind, und so die nach der Längenaxe des Baues laufenden Pfähle unterfangen.

Da die meisten Stollen einen rechtwinkligen viereckigen Querschnitt haben, so sieht ein solches Zimmer wie ein Thürstock aus, und daher dieser Name. Das obere, die Firste stützende Querholz des Zimmers wird die „Kappe" genannt.


Fig. 1.

Die beiden senkrechten Hölzer, welche die Pfähle der Seitenwände halten oder auch blos die Kappe unterstützen, heifsen „Seitenstöfse", auch „Thürstocksäulen" oder „Ständer". Das unterste, auf der Sohle des Baues liegende Holz nennt man die „Grundsohle", und die Seiten des Baues zuweilen kurzweg „Stöfse". Wird beim Ausbau eines unterirdischen Raumes irgend eine Fläche gewonnen, welche stets geschützt werden mufs, so wird der Belag dieser Fläche mittelst Bretter, Bohlen u. s. w. eine „Abdeckung" genannt, und zwar dann, wenn sich diese Ebene mehr oder minder einer horizontalen Ebene nähert, und jedesmal eine Sohle bildet, d. h. zu Füfsen liegt.

Ist diese Fläche an der Decke oder an den Seitenwänden eines Baues, bildet sie namentlich im letzteren Falle eine geneigte oder senkrechte Ebene, so heifst dieser Belag dann ein „Verzug". Die hierzu erforderlichen Arbeiten werden dann mit Abdecken oder Verziehen bezeichnet.

Damit eine Abdeckung oder ein Verzug gestützt werden kann, mufs quer über die Bretter ein Holzstück gelegt werden, welches an betreffende Gegenpunkte abgesteift oder „abgebolzt" wird. Diese übergreifenden Querhölzer werden bei der Abdeckung „Grundsohlen", bei einem Verzuge aber „Anleghölzer" genannt. Der Unterschied zwischen Verziehen oder Abdecken und „Verpfählen" besteht darin, dafs bei der Abdeckung oder dem Verzuge die einzelnen Bret[ter,] Bohlen u. s. w. stumpf an einander stofsen, bei der V[er]pfählung aber sich übergreifen.

Jeder Pfahl hat ein gegen das Ort und ein gegen [das] Mundloch gerichtetes Ende. Ersteres wird der „Ko[pf"] und letzteres der „Schwanz" des Pfahles genannt.

Der Zwischenraum, welcher durch die Ueberg[rei]fung der Pfähle, also zwischen den Schwänzen der e[in]gebauten und den Köpfen der vorhergegangenen Pf[ähle] entstanden ist, wird die „Pfändung" genannt; die K[eile,] welche alsdann Kopf und Schwanz auseinander hal[ten,] also eigentlich den Zwischenraum, d. h. die Pfänd[ung] bilden, heifsen die „Pfandkeile".

Jene Hölzer, die dazu dienen, mehrere in bestimm[ten] Entfernungen neben einander stehende Thürstöcke, Z[im]mer u. s. w., oder zwei gegenüberliegende Hölzer, [oder] das einen Verzug stützende Anlegholz vor dem Zus[am]menschieben, Brechen oder Hereindringen zu bewah[ren,] heifsen „Bolzen". Steht der Bolzen senkrecht, [so] heifst er „Stempel"; ist der Stempel von längerer [und] stärkerer Dimension, so nennt man ihn „Säule".

Wenn ein Bolzen gröfserer Dimension horizo[ntal] geschlagen ist, so heifst er „Spreize", und ge[hen] gröfsere Bolzen diametral von einem Punkte aus, lie[gen] sie dabei unter einander in einer senkrechten Eb[ene,] d. h. sind sie Theile eines Gespärres, so nennt man [sie] „Streben" oder Centralstreben (Volkmarshause[r] Saarbrücker Tunnelbau-System).

Da es nun der Zweck eines Thürstockes ist, [die] ringsum anliegende Verpfählung, also den allseitig [an]dringenden Gebirgsdruck, frei, durch seine eig[ene] Construction, abzuhalten, so müssen die Hölzer [die]ses Rahmens sich gegenseitig unterstützen und vers[pan]nen. Es werden demnach gewisse Einschnitte gema[cht,] welche sowohl Kappe als Grundsohle und die be[iden] Thürstocksäulen untereinander vor dem Zusammens[chie]ben sichern (vergl. Fig. 1). Die durch einen sol[chen] Schnitt gebildete Fläche, welche die Ansicht des H[irn]holzes giebt, heifst die „Stirne", jene Fläche a[ber,] welche die Längenfasern zeigt und durch das Absp[alten] entstanden ist, wird das „Gesicht" genannt.

Da auf der Sohle des Stollens der Wasserab[flufs] erfolgt, so mufs, um die Frequenz aufrecht erhalte[n zu] können, zwischen die Thürstocksäulen ein Holz, das [so]genannte „Tragewerk" oder der „Steg", geschl[agen] werden, über welches Bretter zu liegen kommen, die [die] „Bühne" bilden.

Dieser Steg dient zu gleicher Zeit zum Ausei[nan]derhalten der Seitenstöfse, macht also in vielen F[ällen] die Grundsohle entbehrlich.

Derjenige Punkt endlich, wo ein Bolzen oder Stempel aufruht, heifst der „Ansatz", und besteht [der] Ansatz aus nachgiebigem Gebirge, so mufs die Aus[tritts]fläche durch eine Abdeckung und einen darüber gele[gten] „Fufspfahl" verbreitert werden. —

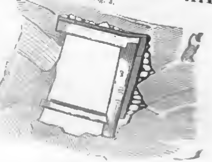
Während es nun Gebirgsformationen giebt, in welchen gar keine Zimmerung oder Ausbölzung nothwendig ist, giebt es zunächst Massen, die theilweise faul oder feige sind, und in denen bei einem aufgefahrenen Baue nur einzelne Stellen vor dem Herabfallen oder Eindringen gesichert werden müssen.

Man wird bei einem Stollen dann entweder blos die Firste, oder die Firste und einen Seitenstofs, auch endlich die Firste und beide Seitenstöfse zu verzimmern haben. Hiernach entsteht deshalb:

1) die Firstenzimmerung. Hierbei liegt die Kappe in dem Gebirge selbst (Fig. 2), und es wird angenommen, dafs die Seitenstöfse ohne irgend welchen Verzug eine Tragfähigkeit in sich haben.

Fig. 2.

Die Kappe wird mit dem einen Ende in ein ausgehauenes Loch, das sogenannte „Bühnloch“, gehängt, und mit dem andern Ende in eine schiefe Ausflächung, welche die Möglichkeit des Antreibens gestattet und der „Anfall“ heifst, eingetrieben. Wenn Bühnloch und Anfall mit der nöthigen Sorgfalt ihrer gegenseitigen Lage ausgearbeitet sind, so wird mit zwei aneinander gehaltenen Holzstäben, dem „Sperrmaafse“, die Länge der Kappe ganz scharf bestimmt, und diese dann eingehängt und mit der Verpfählung belegt. Die Zwischenräume zwischen dem Gebirge und den Pfählen müssen mit kleinem Gestein vollgestopft, verkeilt oder „versetzt“ werden. Dies Versetzen ist eine der ersten Regeln der Grubenzimmerung; es ist das einzige billige und höchst wichtige Mittel, die Zimmerung selbst in der stets nöthigen Spannung zu erhalten, und zu gleicher Zeit jenen leeren Raum zu beseitigen, in welchem das einzelne, entweder durch Schüsse oder durch atmosphärische Einflüsse sich etwa plötzlich lösende Gestein dem Gesetze des freien Falles Genüge leisten und so mit beschleunigter Kraft die gesammte Partie einer Zimmerung zum Einsturze bringen könnte;

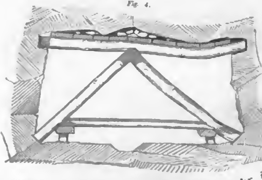

Fig. 3.

2) die Zimmerung mit einfachen (einzelnen) Thürstöcken. Es wird, wie Fig. 3 verdeutlicht, hierbei die Kappe blos an einem Ende unterstützt, wenn der andere Seitenstofs genügende eigene Tragfähigkeit besitzt;

3) die Zimmerung mit doppelten Thürstöcken, bei welcher Firste und Seitenstöfse, aber noch nicht die Sohle, verzogen werden müssen. Es ist dies die am meisten vorkommende Zimmerungsart;

4) die Sparrenzimmerung. Dieselbe entsteht dann, wenn die Strecke oder der Stollen eine derartige Breite hat, dafs man (Fig. 4) der Kappe eine solche

Fig. 4.

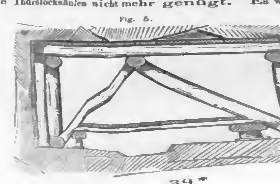


Länge geben mufs, bei welcher sie nicht mehr in sich selbst genügende Tragfähigkeit besitzt, sondern einer Unterstützung bedarf. Um in der Mitte des Stollens keinen „Verbau“ machen zu müssen, werden aus dem Tiefsten der Sohle zwei schief stehende Hölzer aufgerichtet, welche man „Sparren“ nennt, und welche man oben mit einer Auskehlung, einer sogenannten „Schaar“, versieht, womit sie die Rundung der Kappe umgreifen.

Obwohl man zwei so zu einer Unterstützung zusammengefügte Sparren speciell einen „Bock“ nennt, so mag doch der Name „Gespärre“ hiervon seine Ableitung finden, worunter man, wie schon erwähnt, ein verstrebtes System von Hölzern versteht, das zur Unterstützung der Umfangsbölzung dient;

5) die Zimmerung mit Unterzügen. Diese am wesentlichsten verstärkte Zimmerung wird angewendet, wenn die Unterstützung der Kappe durch die Thürstocksäulen nicht mehr genügt. Es w

Fig. 5.



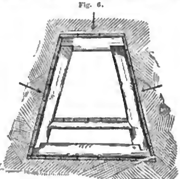
Langhölzer, „Unterzüge", unter die Kappen gezogen, und diese von der Sohle aus mittelst Stempel unterfangen.

Ist dann noch die Länge der Kappe eine besonders große, so erhält diese in der Mitte durch einen Bock eine vermehrte Unterstützung (Fig. 5).

Hat man außerdem von der Sohle aus einen besonderen Druck, d. h. ein Aufquellen zu erwarten, oder ist das Einsinken der Ansätze der Thürstocksäulen und der Stempel trotz der verbreiterten Basis zu befürchten, so muß der Thürstock mit einer Grundsohle versehen werden. Wird dann außerdem noch eine verstärkte Unterstützung der Grundsohlen nothwendig, so legt man über dieselben Langhölzer, sogenannte „Aufzüge" oder „Tragsohlen", und stellt hierauf, correspondirend mit den Unterzügen, die sämmtlichen Stempel und Sparren. —

An diese hauptsächlichen Formen der Grubenzimmerung reiht sich noch jener Fall an, wo man die Thürstocksäulen nicht mehr senkrecht, sondern geneigt stellt.

Fig. 6.



Ist nämlich aus irgend welchen Gründen eine größere Breite der Sohle als der Firste nothwendig, ist der Seitendruck verhältnißmäßig größer als der Firstendruck, so macht man die Kappe kleiner, und gewinnt einmal in ihrer verkürzten Dimension eine kleinere Druckfläche, während man andererseits zugleich dem Drucke der Seitenstöße senkrecht auf seine Richtung im Widerstande entgegenkommt.

Wenn nun ein Stollen mit vollständigen Thürstöcken ausgezimmert ist, so wird man, der nächsten vermehrten Druck-Aeußerung zufolge, die erste und einfachste Verstärkung dadurch bewerkstelligen, daß man die Thürstöcke selbst enger aneinander stellt, und daß man da, wo die Pfähle zwischen den Zimmern durchbrechen, Hülfszimmer einbaut. Es kann so der Fall eintreten, daß man Zimmer an Zimmer, Holz an Holz setzen muß, was man dann „Mann an Mann" bauen nennt.

Ist der Firstendruck der maaßgebende, muß hier eine Verstärkung erfolgen, ohne daß diese in den andern Stößen vorläufig nothwendig ist, so wird man Unterzüge, und auf denselben vorläufig Hülfskappen einbauen.

Wird der Druck auf alle vier Stöße ein allgemeiner, so müssen Unterzüge und Tragsohlen eingezogen werden. Diese in den Ecken liegenden Langhölzer werden durch Bolzen untereinander der Art fest verspannt, daß sie, so zu sagen, einen zweiten Rahmen in dem ersten abgeben; und der gesammten Festigkeit wird dadurch ein um so größerer Vortheil erwachsen, als diese Hölzer sich kreuzweise übergreifen und unterfangen.

Wächst nun die Größe des Profiles, verringert sich dadurch die Tragfähigkeit des Zimmers, des Rahmens, so ist ein Einbau von Unterzügen und Tragsohlen um so nothwendiger, je mehr die Druck-Aeußerungen wachsen. Es wird alsdann die Einbauung von Böcken und Gespärren zur Nothwendigkeit, und deren Näher- oder Weiterstellung wird durch die vorhandenen Langhölzer (Längenverbindung) um so mehr erleichtert, als — je nach Maaßgabe des Druckes — in jedem Momente die Anzahl der Gespärre vermehrt werden kann, ohne daß man dabei nothgedrungen wäre, mit der Anzahl der Zimmer selbst gleichen Schritt halten zu müssen. —

Schon aus diesem Grunde allein liegt es in ganz richtiger Folgerung, daß man beim größten Profile einer Strecke, d. h. bei einem Tunnel, die Längenverbindung nicht vermissen darf, da der Vortheil unter gewissen Verhältnissen unschätzbar ist, in jedem Momente die Hülfsmittel an der Hand zu haben, auf eine regelrechte Art die gesammte Zimmerung verstärken zu können.

In Kürze zusammengefaßt, wird also der Einbau von Unterzügen und Tragsohlen folgende Vortheile gewähren:

1) eine größere Haltbarkeit der Kappen, Grundsohlen und Ständer,
2) eine dadurch möglich gewordene geringere Anzahl von Zimmern,
3) eine Einbauung von Hülfskappen, Hülfsständern oder Hülfsgrundsohlen bei besonderem Hervortreten des Druckes auf einen der Stöße des Profiles, ohne deshalb nöthig zu haben, an dieser betreffenden Stelle ganze Hülfszimmer einbauen zu müssen,
4) eine Verbindung der Zimmer nach der Längenaxe des Baues.

Dieser letztere Vortheil ist ein ganz besonderer. Er leuchtet um so mehr hervor, je vereinzelter ein großer, auf die Längenrichtung des Baues wirkender Druck, je leichter daher eine Verschiebung und Verdrückung der Zimmer aus ihrer normalen Lage ist, und je größer sich der Querschnitt des Baues, also je schwächer sich die Construction des Zimmers und des Gespärres gestaltet.

Die Getriebezimmerung beim Stollenbau.

Wir haben gesehen, dafs die zwei Factoren:

1) die Verpfählung,

2) die Unterstützung,

zusammen die Auszimmerung eines Baues produciren.

Der Beginn einer Zimmerung erfolgt also mit der Anlegung der Verpfählung. Bei nur einigermaßsen consistentem Gebirge ist diese Manipulation eine sehr leichte; denn wenn der Raum, der für die neue Pfahllänge ausgehauen ist, nur einige Minuten hält, so kann man durch die Pfändung des letzten Gevieres die neuen Pfähle durchstecken („anstecken“), und dann das Geviere unterbauen.

Ganz andere Hindernisse treten beim schwimmenden Gebirge auf.

Schwimmendes Gebirge nennt man dasjenige, welches aus feinen, kleinen, untereinander losgelösten Theilchen besteht, die derartig mit Wasser durchzogen sind, dafs sie einen flüssigen Brei bilden.

Man rechnet hierzu:

1) den Triebsand, d. h. mit Wasser durchzogenen feinen Sand, der auf einer horizontalen Fläche gänzlich auseinander rinnt;

2) die Kurzawka, eine (im österreichischen und preufsischen Schlesien unter diesem polnischen Namen bekannte) Mischung von äufserst feinen Letten und Sandtheilchen, die derartig mit Wasser durchtränkt ist, dafs sie in ihrer äufseren Erscheinung vollkommen dem frischesten Schlamme gleicht.

In Bezug auf Hartnäckigkeit, Druck-Aeufserung und schwere Austrocknung ist die Kurzawka diejenige Gebirgsformation, welche am allerschwierigsten abzubauen ist. Trotzdem, dafs die polnischen Bergleute, von Jugend auf gewöhnt, in diesem Gebirge zu bauen, alle nur erdenkliche Geschicklichkeit, Geduld und Geistesgegenwart, so wie allen Muth in sich vereinen, diesem Feinde die Stirne zu bieten, trotzdem, dafs daselbst die Getriebezimmerung auf der höchsten Stufe der praktischen Erfahrung steht: so kommen doch stets noch Fälle vor, wo dieser oder jener Bau verlassen werden mufs; und wenn dann auch die Zähigkeit des Bergmannes nie damit einverstanden ist, so geben doch, oft nach vieljähriger fruchtloser Mühe, die zu unglaublichen Summen angewachsenen Kosten und die Gröfse der Gefährlichkeit zu einer Einstellung des Baues den Ausschlag;

3) durch Wasser aufgeweichtes Lehmgebirge. —

Hieran reihen sich für eine gleiche Abbauweise:

a) der Laufsand, ein trockener, feiner, in sich nicht haltbarer, sondern rinnender Sand,

b) Schotter und Kies,

c) Gerölle und das wiederholte Auffahren durch ondergegangene Baue, durch sogenannte „Brüche“, in denen Holz, lockeres Gebirge, Steine wüste durcheinander liegen, dafs das Hinweg-

räumen eines Hindernisses das unmittelbare Nachstürzen gröfserer Massen zur Folge hat.

Nicht allein, dafs unter solchen Umständen die Zimmerung einen ganz enormen Druck auszuhalten hat, ist das Gewicht des höher liegenden Gebirges die Veranlassung, dafs das an und für sich schon bedingte Ausrinnen des schwimmenden Gebirges durch die Fugen der Verpfählung mit der gröfsten Vehemenz erfolgt. Die allerkleinsten Fugen reichen hin, um ein Stollenort in der kürzesten Zeit gänzlich zu verschlemmen, und es ist eine ganz gewöhnliche Erscheinung, dafs durch die Oeffnung von der Gröfse eines Quadratzolles das Gebirge in 10 bis 12 Fufs langen Strahlen hervorspritzt.

Derartige Eigenschaften lassen es leicht erklären, dafs der Abbau selbst nur in ganz kleinen Räumen mit Vereinigung der sorgfältigsten Fugenverstopfung durch Stroh, Moos oder Mist erfolgen kann.

Nächst den bösen und schlagenden Wettern (Stickluft und zündbare Grubenluft) ist das schwimmende Gebirge des Bergmanns feindseligstes Element; und wie mannigfaltigen Abbau-Methoden man hiebei auch geschritten ist, steht doch immer der Abbau mittelst Getriebezimmerung als praktisch bewährt an der Spitze. —

Getriebezimmerung (auch Triebbau) nennt man jene Zimmerung, bei der man die Pfähle vorher in's Gebirge hineintreibt, sich den Umfang des künftig auszuhöhlenden Raumes von vornherein sichert, und die Aushöhlung selbst nur immer in einzelnen Bretterbreiten stets geschützt durch vorgespreizte Bretter, also in den kleinsten Partieen, vornimmt.

Durch das Vorkommen von Kurzawka ist der Friedrichstollen bei Tarnowitz*) eine der schwierigsten in dieses Fach schlagenden Arbeiten gewesen, und es hat dadurch vornehmlich die Getriebezimmerung ihre Höhe erreicht.

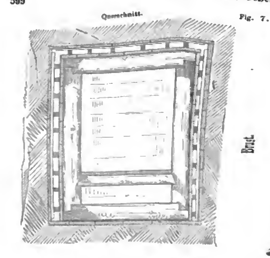
Wie schon vorhin erwähnt, beruht die Getriebezimmerung auf dem Vortreiben der Pfähle.

Stellen wir uns vor, dafs knapp vor Ort ein Thürstock steht, dafs die Köpfe derjenigen Pfähle, die mit ihren Schwänzen auf dem nächst vorhergehenden Thürstocke aufruhen, durch die Pfändung von dem Anfange dieses erstgenannten Thürstockes so weit abgehalten sind, um die neuen Pfähle anstecken (durchstecken) zu können, und dafs endlich das Ort (oder die sogenannte „Brust“) mit den „Zumachbrettern“ fugendicht verzogen ist, so haben wir den Moment vor uns, wo die Arbeit auf's Neue beginnt.

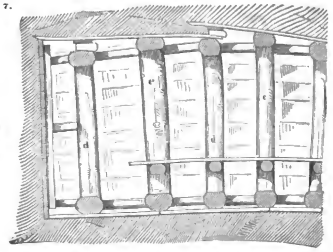
Man bezeichnet dann die (Fig. 7) im Längenschnitt ersichtlichen Geviere d, d, welche unter der Unterstützung der Pfahl-Enden stehen, mit dem Namen „

*) Beschrieben von dem Ritter Dr. von Carnall im schlesischen Bergmannskalender 1817, und von dem Oberbergrath Thürnagel in Carsten's Archiv.

Fig. 7.



Brust.



„Ansteckgeviere", weil hier die neuen Pfähle durch die daselbst vorhandene Pfändung vorgetrieben werden. Das Geviere *e*, welches die Mitte der Pfähle unterstützt, heifst das „Mittelgeviere" oder das „Hülfszimmer".

Da die Pfähle mit ihren Schwänzen auf dem einen Hauptgeviere knapp an der Aufsenkante desselben anliegen, die Köpfe derselben Pfähle aber von der Umfangslinie des andern Hauptgevieres um die Weite der Pfändung abstehen, so bildet die Verpfählung eine liegende abgestutzte Pyramide von der Länge der Entfernung der beiden Ansteckgeviere. Um die Form dieser Pyramide gleich von vornherein reguliren und festhalten zu können, wird die Arbeit des Vortreibens der neuen Pfähle in den beiden Ecken der Firste begonnen, und zwar mit eigens dazu hergerichteten Pfählen (Fig. 8), die zusammen in ihren Köpfen um so viel breiter sind, als das Böschungsverhältnifs der Pyramide ausmacht.

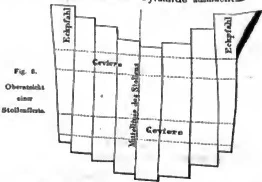


Fig. 8. Oberansicht einer Stollenfirste.

Zum Anfange des Abtreibens richtet sich daher der „Häuer" (Bergmann) vorerst die Ecken der Firste frei her, d. h. er rückt die Pfandkeile so weit vom Eck fort, dafs er Raum gewinnt, um den Kopf des neuen Pfahles durchstecken zu können. Da nun ein derartiges Entfernen des Pfandkeiles den jeweiligen Pfahl ohne Stütze lassen müfste; da es ferner eine Hauptbedingung ist, dafs die Pfähle untereinander eine gemeinschaftliche Stütze haben müssen, ein Niedergehen oder Niederklappen eines einzelnen Pfahles nicht allein deswegen verhindert werden mufs, weil durch diese entstandenen Oeffnungen das Gebirge selbst hervorbrechen könnte, sondern dieses plötzlich verursachte Durchbrechen das ganze anliegende Gebirge in einen solchen Aufruhr bringen müfste, dafs ein Zusammenstürzen einzelner Partieen der Zimmerung nur zu erklärlich im Gefolge wäre; da endlich eine Ersparung von Pfandkeilen angestrebt werden mufs: so erhalten sämmtliche Pfähle eine gemeinsame, quer durchgreifende Unterfangung durch ein Brett, das sogenannte „Pfandblatt" (Fig. 9).

Demnach kennzeichnet sich das Wesen der Pfändung durch Pfandblatt und Pfandkeil, und durch die also gebildete freie Oeffnung zum Durchstecken des neuen Pfahles.

Das Freimachen der Firstenecke besteht nun noch ferner zum Wesentlichsten darin, dafs aus dem obersten Zumachebrette (siehe Fig. 9) so viel Holz herausgestemmt wird, als der Kopf des neuen Pfahles breit, und der Pfahl selbst dick ist. In das also entblöfst daliegende Gebirge werden nun die Pfahlköpfe schleunigst hineingesteckt und mittelst des sogenannten „Treibefäustels" vorgetrieben. Dieses Vortreiben erfolgt je nach Umständen auf 6 bis 12 Zoll Länge, und es werden nun provisorisch die Pfähle mittelst Pfandkeile *a*, *a*, Fig. 9, befestigt.

Fig. 9.

Dieselbe Manipulation wird auf der andern Firstenecke vorgenommen, und damit vorerst die schiefe Kante der Pyramidenform gebildet.

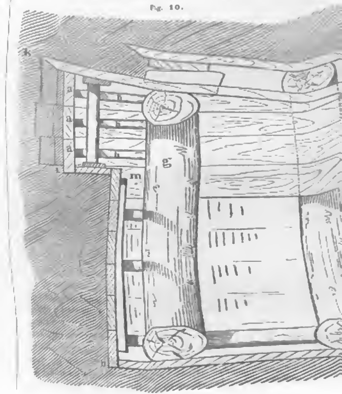
Zwischen die also erlangten Eckpfähle (Fig. 8) werden nun die anderen Firstenpfähle angesteckt und auf gleiche Länge vorgetrieben. Hierauf wird das oberste Zumachebrett herausgehauen, und also dem Gebirge das freie Hervorquellen gestattet. Damit aber dieses Hervorbrechen stets im Zaume gehalten werden kann, müssen Strohbündel bereit liegen, mittelst deren das Ausfließen nach Belieben gestopft wird.

Nach Maafsgabe des also gewonnenen freien Raumes werden nach und nach die sämmtlichen Firstenpfähle und die das Eck bildenden zwei obersten Pfähle der Seitenstöße bis auf 24 und 30 Zoll, d. h. bis auf die halbe Länge eines Pfahles, vorgetrieben, wobei natürlich jedesmal vor dem Treiben der den Pfahl vom Pfandblatte entfernt haltende Keil gelüftet und nach geschehenem Treiben vorgeschlagen wird.

Mit dem Entfernen des zweiten oberen Zumachebretter der Brust werden nun zugleich die nächsten Paare der oberen Pfähle der Seitenstöße vorgetrieben, und dergestalt wird also nach und nach der Ortsstoß (die Brust) um die halbe Pfahllänge vorwärts gerückt. Es versteht sich von selbst, daß in der successiven Gewinnung der neuen Brust dieselbe mit frisch angelegten Zumachebrettern verzogen wird. Diese neuen Zumachebretter a, a, a (Fig. 10) werden an ihren Enden, d. h. knapp neben den Pfählen der Seitenstöße, mit Bolzen, sogenannten „Sprengbolzen" b, b, b gegen den zurückstehenden Thürstock g abgebolzt.

Bei sehr flüssigem Schwimmsande wird es nothwendig werden, daß die freie Fläche l m der entstandenen Stufe k l m n abgedeckt werden muß, um daselbst ei

Fig. 10.



Emporquellen zu verhindern. Man legt dann auf die Stufe die „Stufenbretter", und bolzt diese gegen ein unter die Firstenpfähle gezogenes Anlegholz ab

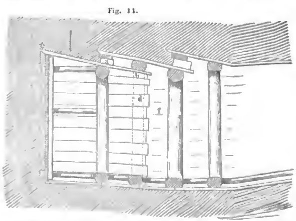
Beim weiteren Vordringen (herab zu) der Pfähle der Seitenstöße entfernt man das nächste alte Ortsbrett, zieht weiter an der neuen Brust ein neues Zumachebrett ein, drückt unter successiver Wegnahme der Stufenbretter die Stufe selbst um die Breite des Ortsbrettes herab, und führt dergestalt die Arbeit bis zur Erreichung der Sohle fort. In den meisten Fällen wird es genügen, die Sohle des Stollens (wie Fig. 10 andeutet) mit einer dichten, starken Abdeckung zu belegen, worauf man dann die Grundsohle, respective das neue Stollenzimmer stellen kann.

Quillt aber das Gebirge in einem Maaße hervor, daß die eben erwähnte Schützung der Sohle nicht mehr durchführbar ist und nicht mehr ausreicht, so muß die Stollensohle, ebenso wie die Firste und die Seitenstöße, abgetrieben werden.

Wir haben also den Verlauf der ganzen Arbeit so weit verfolgt, daß jener Standpunkt eingetreten ist, wo die 5 Flächen des Stollens auf die Länge des halben Pfahles mit neuer Verpfählung versehen sind, d. h. der Ortsstoß auf 24 bis 30 Zoll vorgerückt ist.

Dabei halten die Pfähle der Firste und der Seitenstöße sich von selbst durch ihre doppelte Unterstützung

Fig. 11.



von *a* und *b* (Fig. 11), indem die Mitte des Pfahles auf dem Ansteckgeviere ruht, die Schwänze aber durch ihre Untergreifung des Mittelgevieres gehalten werden.

Die Zumachebretter des Ortsstoßes werden vor dem Hereinbrechen dadurch geschützt, daß sie an ihren Enden durch aus gespaltenen Bohlen gehauene Sprengbolzen gegen die Kappe und die Säulen des hinterwärts stehenden Zimmers gesteift werden. Aus später ersichtlichem Grunde müssen, wie schon früher erwähnt, diese Bolzen ganz knapp an den Pfählen der Seitenstöße liegen. Um den Zumachebrettern aber untereinander eine gewisse Haltbarkeit und Verbindung geben zu k[önnen,] legt man in der Mitte ein Anlegholz, von ober[n] unten zu, vor, und bolzt dieses auf eine zwecke[ntspre]chende Art auch rückwärts ab.

Auf dieses nun neu entstandene Getriebe wi[rd das] schwimmende Gebirge einen großen Druck äußer[n, ge]gen den die eben genannten provisorischen Unterst[ützun]gen (provisorische oder verlorene Zimmer[ung]) keinen genügsamen Widerstand leisten können. Z[...] wird der Gebirgsdruck, welcher auf die halbe [Pfahl]länge *c a* (Fig. 11) wirkt, so groß sein, daß die F[estig]keit des Pfahles im Vereine mit dem Hebelsarm nicht mehr ausreicht, also der Pfahl selbst hinter *a* [...] brechen muß.

Würde man aber bei dem nun erfolgten Stan[de des] Getriebes (Fig. 11) an ein weiteres Vortreiben [der] zweite Pfahlhälfte schreiten, so müßte der Fall eint[reten,] daß in demjenigen Augenblicke, wo der Pfahlsc[hwanz] die Kappe des Mittelgevieres *d* verlassen würde, d[er] gewaltsam und plötzlich gegen die zwischen *a* und [...] befindliche, schon definitive Verpfählung anschn[ellen] würde.

Diese bei einer solchen gefährlichen Arbeit [...] natürliche Bewegung würde nicht allein ein Brech[en der] Pfähle selbst im Geleite haben, es würde nicht [nur] der mühsam hergestellte Verzug des Ortes verdrück[t und] zerstört werden; es würde ferner nicht nur das G[...] Ausströmungs-Oeffnungen genug erhalten, sondern die Hauptsache ist: es würde ein weiteres [Vor]treiben der Pfähle ganz unmöglich werde[n.]

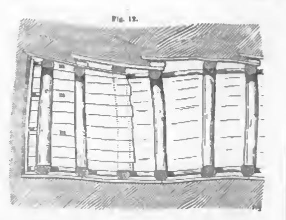
Das Angedrücktwerden des Pfahlschwanzes [würde] eine solche Reibung hervorbringen, daß die anzuwen[dende] Kraft des Vortreibens unzureichend wäre; und wär[e sie] auch groß genug sein, so könnte sie doch nicht [ange]ordnet werden, weil es an Platz mangeln würde dem Fäustel auf das Hirnholz des Pfahlschwanzes [...]gen zu können, indem das Mittelgeviere *d* deckend [...] davor steht.

Es müssen also die sämmtlichen vorgetrie[benen] Pfähle bei *c* ein neues festes Aufruhen erhalten, man stellt daher ein Mittelgeviere vor Or[t.] Indem nun dieses neu eingebaute Mittelgeviere allein die eben angedeuteten Uebelstände vollständi[g be]seitigt, erfüllt es auch noch den wesentlichen Z[weck,] daß beim weiteren Vortreiben der Pfähle *m m* (Fi[g...]) dieselben durch die Innenkante des Mittelge[vieres] und die Außenkante des Hauptgevieres eine neue r[ich]tige Führung erlangen, die in der Getriebezi[mme]rung unter allen Umständen stets aufrecht gehalten [wer]den muß, da sie den richtigen Erfolg bedingt.

An das neu aufgestellte Mittelgeviere *e* (Fig[...]) wird nun die Verpfählung, so wie der Ortsverzug angekeilt.

Wegen der Pyramidenform des Getriebes we[rden] die Mittelgeviere größere Dimensionen erhalten, al[s]

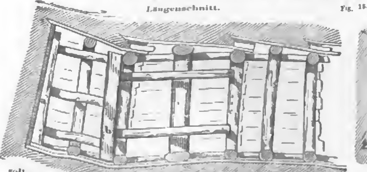
Fig. 12.

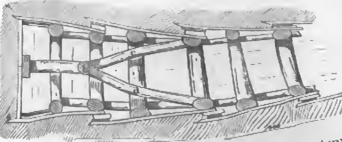


Hauptgeviere. Auch werden die Hölzer des Rahmens etwas schwächer sein müssen, weil von der Lage der Aufsenkante des Hauptgevieres und der Innenkante des Mittelgevieres die mehr oder minder steile Lage des zukünftigen Getriebes abhängig ist, die Basis der entstehenden Pyramide eine zu große werden würde, und hierdurch eine Unregelmäfsigkeit in der Bau-Methode, namentlich eine ungleiche Gröſse der Hauptgeviere erfolgen müſste.

Erst nach bewirkter Aufstellung des Mittelgevieres und der dadurch möglich gewordenen neuen Abbolzung der Zumachebretter kann die früher gegen das Hauptgeviere reichende Abbolzung des Ortsstoſses entfernt werden, und da, wie so eben bemerkt wurde, das Mittelgeviere die gröſstmöglichste Aufsendimension erhalten

Längenschnitt. Fig. 13. Oberansicht.





soll, so ist es nun erklärlich, daſs die schon früher erwähnte Abbolzung der Zumachebretter knapp anliegend an der Verpfählung eingebaut werden muſs.

Die weitere Vortreibung der zweiten Pfahllänge erfolgt nun ganz wie unter den früheren Andeutungen. Es wird hierbei jedesmal derjenige Keil gelüftet, welcher den zu treibenden Pfahl auf das Mittelgeviere befestigt, und nach erfolgtem Treiben wird dieser Keil wieder angezogen, so daſs beim vollendeten Treiben das Mittelgeviere ringsum fest mit Keilen an die Verpfählung angetrieben ist.

Die Hinweglassung eines Pfandblattes beim Mittelgeviere versteht sich von selbst.

Ist nun auch die zweite Pfahllänge vorgetrieben, so wird vor Ort das neue Hauptgeviere eingebaut. Diese Ansteckgeviere müssen untereinander genau dieselben Aufsendimensionen haben, und der übrig bleibende Raum wird dann als Pfändung behandelt. — Nach sorgfältig vorgenommener Aufstellung des Hauptgevieres ist ein Getriebe beendet, und es wiederholt sich nun stets auf's Neue die oben angegebene Manipulation des Ausbaues der Strecke.

Nicht immer aber wird im schwimmenden Gebirge der Vorgang des Ausbaues in den oben angegebenen regulären Grenzen sich fortbewegen können; es werden vergröſserte Schwierigkeiten eintreten, die zumeist darin bestehen, das Ort selbst oder die Brust abzubauen.

Ist der Stollen einigermaaſsen breit, und dabei das Gebirge hartnäckig und druckäuſsernd, so wird man es nicht mehr wagen dürfen, die Zumachebretter aus einer Länge (quer über die Brust) bestehen zu lassen.

Beim Aushauen eines Zumachebrettes über die ganze Ortsbreite würde dann ein nicht zu dämmender Ausfluſs erfolgen müssen, und um diese Gefahr zu vermindern, theilt man die Länge der Zumachebretter in zwei stumpf an einander stoſsende Hälften, haut erst die eine, dann die andere aus, und übergreift den Zusammenstoſs der neu eingebauten Hälften der Ortsbretter mit einem breiten verticalen Anlegholz a, Fig. 13, welches man gegen den rückwärtigen Thürstock abbolzt. Diese Abbolzung erfolgt gemeiniglich an einem sogenannten „Bremsstempel" b, der vor der Kappe und der Grundsohle anliegt. Bei einer gewissen Länge dieses vertical stehenden Stempels, bei dem oftmals sehr groſsen Drucke auf den Ortstofs, und bei dem Umstande, daſs dieser Bremsstempel nur zwei Auflager (oben und unten) hat, die Bolzen vom Anlegholze der Brust aber auch auf die

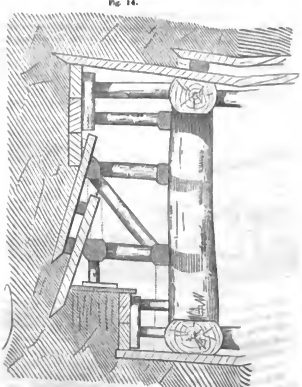
Mitte des Bremsstempels zulaufen, muſs dieser letztere noch anderweitige Unterstützungen haben, die man ihm gewöhnlich durch den Einbau eines Bockes (hier des Bremsbockes) giebt. Die horizontal angebrachten Sparren c, d (siehe die Oberansicht, Fig. 13) haben zu ihrem Ansatze die Thürstocksäulen irgend eines zurückstehenden Stollen-Zimmers, und es können nach Maaſsgabe des Druckes beliebig viele Bremsböcke geschlagen werden.

Erreicht der Schwimmsand in seiner Ueberwindung eine solche Stufe, daſs das Ort mit den Zumachebrettern nicht mehr niedergebracht werden kann, weil durch die Hinwegnahme eines Zumachebrettes schon ein zu groſser Raum für das Ausrinnen entstehen würde, so muſs die Brust selbst abgetrieben werden.

Dieser Fall wird aber äuſserst selten vorkommen, da durch den vorhergegangenen Gebirgsaufschluſs denn doch eine gewisse Entwässerung angestrebt worden ist. — Das Abtreiben des Ortsstoſses erfolgt vielmehr bei sehr hohen und breiten Strecken, da es dann eine weit sicherere, erleichternde und bessere Methode ist, als jene mit Zumachebrettern.

Tritt nun der Fall ein, daſs man den Ortsstoſs abtreiben will, so kann dies selbstverständlich erst dann erfolgen, wenn man von der Firste herab zum wenigsten zwei bis drei Zumachebretter niedergebracht hat, da also dann erst derjenige Platz vorhanden ist, einen wenn auch noch so kurzen Pfahl von oben herab anstecken zu können. — Ist nun so die Stufe gebildet, sind die nothwendig gewordenen Zumachebretter durch tüchtige Vorlegbölzer gehörig gesichert, so wird in die Ecke der Stufe ein horizontales Holz gelegt (ein sogenanntes „Joch"), und dasselbe gegen den rückwärtigen Thürstock fest abgebolzt (Fig. 14).

Fig. 14.



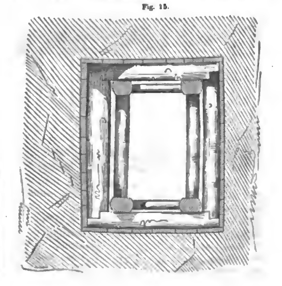
Zwischen dem Joche und dem Zumachebrette muſs eine Pfändung zum Anstecken der nun vertical abzutreibenden Pfähle offen gelassen werden. Das Herabtreiben beginnt nun in bekannter Weise, und wird mittelst Einbau von „Haupt- und Hülfs-Jöchern" bis zur Sohle herabgeführt.

Die horizontalen Flächen der Stufen werden nöthigenfalls verzogen, und bei der Herabdrückung muſs der Gebirgsausfluſs in den bestimmten Grenzen erhalten werden.

Es liegt in der Natur des schwimmenden Gebirges, daſs es besonders druckäuſsernd sein muſs. Der geringen Consistenz halber, welche die einzelnen Theile untereinander haben, tritt beim schwimmenden Gebirge das Gesetz des hydrostatischen Druckes in Wirksamkeit, und ein in solches Gebirge getriebener Stollen wird nicht allein einen Firstendruck, sondern auch einen besonderen Druck in den Seitenstöſsen und der Sohle auszuhalten haben.

Auch wird der Druck auf die Längenrichtung des Baues wirken müssen, und es ist in der That diese

Fig. 15.



folgerichtige Voraussetzung durch die Erfahrung bestä- tigt, indem solche Strecken im eigentlichsten Sinne des Wortes verdreht, gewürgt und verdrückt werden, so dafs sie am Treffendsten mit der schlüpfrigen und windungs- fähigen Gestalt eines Aales verglichen werden können. Es tritt dann die Nothwendigkeit auf, die Strecke ihrer Länge nach möglichst starr und unbiegsam zu machen, weil sonst derartige Verschiebungen einzelner Geviere vorkommen müfsten, die einen Durchbruch und in Folge dessen ein Zusammengehen des ganzen Baues nur zu leicht nach sich ziehen würden. Das Bedürfnifs einer Längenverbindung ist daher um so gröfser, als auch noch dadurch die Stabilität der einzelnen Zimmer vermehrt wird.

Die Längenverbindung ist hier nun das einzige Mit- tel, die Zimmer untereinander zu einem festen Ganzen zu vereinen, und sie wird durch Unterzüge und corre- spondirende Tragesohlen dergestalt hergestellt, dafs diese vier Langhölzer untereinander fest mit Stempeln und Bolzen vereint sind (Fig. 15).

Beim Auffahren des schwimmenden Gebirges sind übrigens noch einige Methoden bemerkenswerth, die bei örtlichen Verhältnissen diese oder jene Erleichterung ge- währt haben, und unter denen hier die wesentlichsten angeführt werden mögen:

1) Das Getriebe mit eisernen Schilden und Pfählen.

In der Grundstrecke der abbauenden Gruben zu Freienwalde*) ward nach den Dimensionen der künftigen Stollen-Ausmauerung ein aus mehreren Stücken bestehen- der eiserner Rahmen gebildet, der zum Auflager bei dem Vortreiben eiserner Pfähle diente. Es ist also hier kein besonderes Abweichen von der Getriebezimmerung, sondern nur der Zweck verfolgt worden, ein unverrück- bares Auflager der Verpfählung vor sich zu haben, und eine gröfsere Billigkeit dadurch zu erzielen, dafs durch die auf dem Fufse folgende Ausmauerung des Stollens immer wieder dieselben Rahmen und dieselben Pfähle zu weiterer Verwendung kommen. — Es können indessen die im schwimmenden Gebirge entstehenden Schwie- rigkeiten durch diese Methode keine beson- dere Vereinfachung erleiden, und es kann verschie- dener Umstände halber auch keine sonderliche Billigkeit erzielt werden, da die Zuhülfenahme von Holz doch im- mer unvermeidlich bleibt, auch ein in unveränderlichen Dimensionen vorhandenes Normal-Material in dem Bau- Verfahren selbst oft sehr störend wirken mufs.

Auch wird dieses maschinenartige Vorschreiten in besonders schwierigem Gebirge, theils wegen dessen enormer Flüssigkeit, theils wegen seiner grofsen Druck- äufserung, sehr häufig nicht durchgeführt werden können, da der Fall nur zu leicht denkbar ist, dafs ein solches

*) Karsten's Archiv für Bergbau. 2. Reihe, Band IX.

Hereingedrücktwerden der Pfähle vorkommen kann, wo die Aufstellung des Rahmens, dessen einzelne Theile we- gen der anzubringenden Schrauben und Bolzen auf das Genaueste zusammengefügt werden müssen, zur Unmög- lichkeit wird. Ferner wird es einem Jeden, der unter solchen Umständen Grubenausmauerungen durchgeführt hat, einleuchtend sein, dafs die Wiedergewinnung der Pfähle zum wiederholten Gebrauch ein Umstand ist, dessen Verwirklichung oft sehr fraglich erscheint. Endlich kann die ganze Methode überhaupt nur in dem Falle angewendet werden, wo ihr die Mauerung unmittelbar auf dem Fufse folgt.

Dieser Umstände halber ist die Manches für sich habende Methode nie in besonders weit greifende An- wendung gekommen.

Will man überhaupt ein maschinenartiges Vordrin- gen und ein stetes Anwenden ein und desselben Mate- rials zur Basis eines Abbau-Systemes machen, so müfste, wie bei der Methode des Themse-Tunnels, über welche zu sprechen sich noch später Gelegenheit finden wird, die Brust unter dem Vorschreiten eines constanten Rah- mens (Schildes) vorwärts gedrängt werden, und es müfste bei der jeweiligen Anwendung dieser Bauart stets der wesentliche Grund voranleuchten: dafs man die ganze Länge der Strecke unter dem vor- aussichtlichen Vorkommen des ärgsten schwim- menden Gebirges, des höchsten Grades von Flüssigsein, zu durchfahren haben wird.

2) Die Keilmethode.

Auf der Kohlengrube Louvière bei St. Vaast im Hennegau*) und auf der Heydt-Muthung in Oberschle- sien hat man dem Eindringen des schwimmenden Ge- birges durch Ausschlagung mit Pflöcken zu begegnen gesucht. Hierbei wird vor Ort des Stollens die Brust und die Sohle mit runden, 16 bis 24 Zoll langen, zuge- spitzten Pflöcken (Keilen) ganz dicht ausgeschlagen, nachdem vorher Heu eingedrückt wurde. Man hat dann den Ausflufs des schwimmenden Gebirges gehindert, und eine zu bearbeitende Holzwand vor sich. Nach Maafs- gabe des Vorwärtsschreitens werden diese Keile tiefer eingeschlagen, abgehauen, oder durch neue ersetzt. Die Abtreibung der Firste und der Seitenstöfse bleibt dann, wie schon früher angegeben; und es tritt daher hier nur der Vortheil ein, dafs man in besonders schwieri- gen Fällen dem Abbaue des Ortsstoßes und der Sohle eine andere Wendung giebt, die oftmals von sehr gro- fsem Nutzen sein wird. Eine verbreitete Einführung der Sache ist eben wegen der Vereinzelung so aufsergewöhn- lich schwieriger Fälle und aus dem Grunde nicht erfolgt, weil die sehr mühsame und kostspielige Methode in gröfseren Dimensionen nicht angewandt werden kann.

*) Ponson's Lehrbuch des Steinkohlen-Bergbaues, übersetzt von Hartmann. Weimar 1846.

Eine grofse Fläche wird bei bedeutendem Drucke, trotz der dichten Zusammenschlagung der Keile, ausgebaucht werden und endlich zu Bruch kommen.

3) Die Methode mit comprimirter Luft*).

Obzwar schon die Keilmethode die meisten Vortheile eigentlich beim Schachtabteufen im Schwimmsande bietet, und die Methode mit comprimirter Luft ebenfalls beim Abteufen eines Schachtes angewendet wurde, so kann dies Verfahren um so weniger hier unerwähnt bleiben, als es einmal in das Gebiet der Ueberwindung des Schwimmsandes gehört, und andrerseits von einer Energie und einem Scharfsinn zeugt, die man anzustaunen sich gedrungen fühlt.

Durch den Ingenieur Trieger wurde im Steinkohlengebirge des Maine- und Loire-Departements im Jahre 1839 beim Abteufen eines Schachtes ein sehr complicirtes Verfahren durchgeführt, das aber nur bis zu einer bestimmten Grenze anwendbar ist, und deswegen keine weitere Verbreitung gefunden hat, weil es andrerseits auch zu kostspielig wird und zu vielen Zufälligkeiten ausgesetzt ist.

Da das schwimmende Gebirge durch einen gewissen Inhalt von Wasser seine breiartige Eigenschaft erhält, so mufs diese mit dem Wegbleiben des Wassers aufhören und das Arbeiten in dem also erleichterten Gebirge ein wesentlich vereinfachtes werden.

Der Zuflufs des Wassers kann aber nur durch einen gleichen Druck der Atmosphäre verhindert werden.

Es wurde demgemäfs ein hermetischer Verschlufs mittelst einer horizontalen Eisenplatte gemacht und die Luft unterhalb dieses Verschlusses bis auf 3 Atmosphären verdichtet. Glücklicher Weise war dieser Druck hinreichend, den Zudrang des Wassers von der Sohle und den Seitenstöfsen des Baues abzuhalten; denn es erwies sich, dafs die Arbeiter in der stattgefunden Zusammenpressung der Luft noch athmen konnten. In geringer Entfernung von dem eben erwähnten Verschlusse war weiter oben noch ein zweiter Verschlufs angebracht, der dazu diente, einen Uebergang zu der Verdichtung zu vermitteln, und das Oeffnen derjenigen Klappen zu ermöglichen und zu erleichtern, welche behufs des Ein- und Ausfahrens der Leute in den zwei Verschlüssen angebracht waren.

Die wirkliche Durchführung dieser Methode war allerdings von den glücklichsten Resultaten begleitet, giebt uns auch ein musterhaftes Beispiel unerschütterlicher Ausdauer und einer überzeugten Stützung auf theoretische Lehrsätze — ist aber leider nicht als praktisch zu bezeichnen.

*) Annales des mines.

Kehren wir nun zu der bewährtesten Methode Abbaues im schwimmenden Gebirge, zu der Getr zimmerung zurück, so werden wir, nachdem die l beitung der schwierigsten Fälle erläutert wurde, leicht im Stande sein, die günstigeren Fälle dur führen.

Man wird alsdann weniger mit der Vehemenz Eindringens des Gebirges, auch vielleicht mit we Druck zu kämpfen haben, und es wird sich die Getri zimmerung dann zumeist dadurch besonders vereinfac dafs man die Mittelgeviere weglassen kann, und auf Vordrängen der Brust weniger Acht zu haben brauc

Als nothwendig erscheint es jedoch, die Hau geln, die bei der Getriebezimmerung zu beobachten anzuführen, da es doch nur einzig und allein die pr schen Erfahrungen sind, die hier die Richtschnur a ben, und der Gegenstand selbst so viele, oftmals in geheurem Maafse auftauchende Schwierigkeiten in trägt, von denen man, wenn man in derartigem Geb noch nicht gearbeitet hat, schon dadurch einen schwa Begriff bekommen mufs, wenn man erwägt, wie kol die Druck-Erscheinungen und die Ausflüsse des Gebi sind, und wie es in einem fest im Schwimmsande st den Stollen vor Ort dergestalt von allerlei Holzw wimmelt, dafs es zur gröfsten Aufgabe gehört, irg ein langes Holzstück durchschleppen, geschweige ein Geviere selbst aufstellen zu können, indem die E fernung eines hindernden Bolzens nur zu häufig die gr ten Mühseligkeiten und Gefahren mit sich bringt.

Es ist also bei der Getriebezimmerung im Wes lichsten auf Folgendes zu achten:

1) Wenn man das schwimmende Gebirge anh man also zum Uebergange aus der festeren Masse in weichere kommt, und mit der Getriebezimmerung be nen mufs, so wird es höchst nothwendig sein, dafs wegen des zu erwartenden Druckes auf die Länge des Baues, und wegen des Ansteckens des Getr bes selbst, in der vorhergehenden Stollen-Auszimmer schon zwei bis drei Getriebe herrichtet, und diese der eben genannten Zimmerung durch Längenverbind vereint. Der plötzliche Wechsel des Materi und der Zimmerung würde die gröfsten Na theile im Geleite haben;

2) ist auf eine besondere Zurichtung der Pfähle achten. Dieselben müssen möglichst astfrei und auf il parallelen Seiten sorgfältig gerade und glatt gesä sein, da sehr viel auf eine dichte Fugenschl fsung ankommt.

Am Kopfe erhalten die Pfähle eine von einer S bewerkstelligte Zuschärfung, um leichter in's Gebi eindringen zu können. Die Pfahlschwänze aber wer ganz leise gesäumt, in den Kanten gebrochen, um bei den dann darauf erfolgenden Schlägen die Abs terung des Holzes zu verhindern.

Da bei einem Getriebe stets gewisse Normalma

beibehalten werden, so können die Pfähle von vornherein in gleichen Dimensionen gefertigt werden.

Es ist ganz erklärlich, dafs das Eintreiben der Pfähle oftmals auf gewisse Widerstände stofsen mufs und also schwierig wird. Da dabei das Holz durch das Aufschlagen sehr leidet, so wählt man daher oftmals eichene Pfähle, oder wendet sogenannte „Aufsetzer" an, d. h. eiserne Reifen, die (ähnlich wie beim Pilotiren) vor dem Treiben um den Pfahl gesteckt und dann wieder entfernt werden.

Auch kann man, um nicht direct auf den Pfahl schlagen zu müssen, ein Stück Brett vorlegen; und es mufs festgehalten werden, dafs die Treibefäustel keine scharfen Kanten haben, damit jedes Absplittern vermieden wird.

Obwohl eichene Pfähle kostspielig erscheinen, so haben sie doch eine gröfsere Haltbarkeit, zersplittern und zerbrechen nicht so leicht, und gewähren beim Getriebe dadurch einen unendlichen Vortheil, dafs sie wegen ihrer dichteren Holztextur glattere Aufsenflächen haben, daher beim Eindringen in's Gebirge weniger Reibung verursachen, also das Treiben selbst erleichtern;

3) ist auf ein dichtes Schliefsen der Fugen der Pfähle beim Treiben selbst ganz besonders zu achten; und es wird eine gröfsere Verdichtung mittelst Stroh, Mist oder Moos dadurch erzielt, dafs man derartiges Material in die Fugen der Pfähle stopft.

Dieses Einstopfen geschieht mit einem meifselartig zugespitzten Werkzeuge, dem sogenannten „Spiefse" oder „Stecher", und es ist dies nicht ein blofses Kalfatern, sondern es mufs das Stopfmaterial auf der Gebirgsseite der Pfähle vor die Fugen gebracht werden. Man nimmt zum Verstopfen, als bestes Material, Stroh, weil dies zwar das Wasser, aber nicht den Sand durchläfst, und eine Entwässerung des Gebirges stets angestrebt werden mufs;

4) hat man beim Treiben der Pfähle auf eine richtige Führung derselben zu achten. Während der eine Häuer treibt, mufs ein zweiter die Leitung des Pfahles besorgen. Dies wird dadurch erzielt, dafs man an einem tauglichen Punkte eine Klammer einschlägt, dergestalt einen Drehpunkt erzeugt, und so hebelartig mit irgend einem Instrumente (am besten einer Brechstange) die Seite des Pfahles gegen die Richtung des Abweichens aus seiner normalen Lage andrückt.

Derselbe Häuer, der die Führung besorgt, schafft auch stets das Gebirge bei Seite, welches beim Eindringen des Pfahles hervorquillt und weggescharrt werden mufs, und hat für die Entfernung jener Hindernisse zu sorgen, die sich in Gestalt von Steinen, Holztrümmern etc. im Gebirge vorfinden und sich dem Treiben des Pfahles widersetzen;

5) ist eine tägliche Untersuchung der Zimmerung nothwendig. Trotz aller Vorsicht wird stets ein Ausrinnen des Gebirges, entweder durch die Fugen der Verpfählung oder unter den Köpfen der Pfähle her, erfolgen. Hierdurch können hinter der Zimmerung leere Räume entstehen, die um so gröfser werden müfsten, wenn man nicht darauf achten würde. Das Vorhandensein solcher Aushöhlungen mufs nicht nur einen ungleichartigen Druck auf die Zimmerung ausüben, sondern es mufs diese alle Gegenspannung verlieren; und bei einer plötzlichen Angriffs-Aeufserung des Druckes kann eine solch situirte Zimmerung in einem Momente verschoben und über den Haufen geworfen werden oder „zu Bruche gehen". Es ist demgemäfs eine Nothwendigkeit, dafs man sich stets von dem Stande und der Lage der Zimmerung überzeugt, dafs man die aufgefundenen Höhlungen alsogleich mit „Bergen" (gelöstes Gebirge) oder mit Holzwerk, Stroh etc. wieder sorgfältig ausfüllt oder „versetzt";

6) hat man beim Aufmachen des Ortsstofses sehr vorsichtig zu Werke zu gehen. Wenn man sich die Natur des schwimmenden Gebirges, seine enormen Druck-Aeufserungen und das Bestreben vorstellt, mit der gröfsten Gewalt hervorzubrechen und alsdann alles irgend wie Bewegliche mit sich fortzureifsen, so ist es nur zu erklärlich, wie aufserordentlich gefährlich das Oeffnen der Brust oder das „Anhauen des Ortsstofses" sein mufs.

Es mufs dabei mit der gröfsten Kaltblütigkeit vorgegangen werden, die dann um so nothwendiger wird, wenn man ein Ort vor sich hat, das in sehr feigem Gebirge steht, und dessen Zimmerung vielleicht schon alt, morsch und verbrochen ist. Man hat alsdann eine solche Zimmerung zuvor erst auszuwechseln und mit Zuhülfenahme neu eingebauter oder ausgebesserter Geviere die Getriebearbeit unter allen möglichen Schutz- und Sicherheitsmitteln zu beginnen. Wie sehr gefährlich derartige „Anhiebe" sind, mag folgendes traurige Beispiel zeigen.

Auf der Galmei-Grube „Apfel" bei Beuthen in Schlesien wurde im Jahre 1852 ein Stollen von 50 Zoll Breite und ungefähr 1¼ Lachter Höhe durch Muschelkalk getrieben. Es wurde im Verlauf der Arbeit eine Kluft angefahren, die mit schwimmendem Gebirge (Kurzawka) bis zur Terrainhöhe von 24 bis 26 Lachter ausgefüllt war. Nachdem man mit dem Getriebe 2 bis 3 Fufs tief in die Kluft eingedrungen war, zeigten sich für das weitere Vorschreiten sehr grofse Schwierigkeiten, und die Zimmerung war so hart mitgenommen, dafs keiner der erfahrensten Leute den Stofs öffnen wollte. Der Obersteiger ergriff, um sich auszuzeichnen, die Hacke, und öffnete in Anwesenheit von drei Häuern die Brust. Im selben Augenblicke brach das Gebirge mit solcher Kraft hervor, dafs es alle vier Arbeiter zu Boden warf, und dafs binnen drei Minuten eine Stollenlänge von 14 Lachter zuschlemmte, dergestalt, dafs einer der Leute vom Strome mit fortgerissen wurde. Dieser bewufstlos aus dem Schlamme gezogene Mann war der einzige, der

mit dem Leben davon kam, was er dem Umstande zu danken hatte, dafs er etwas entfernt vom Ortsstofse gestanden hatte; die anderen drei Mann wurden später vor Ort als Leichen gefunden. —

Beim Anhiebe selbst werden natürlich nur die kleinsten Räume durch Abhauen der Zumachebretter aufgeschlossen, und während dies von einem Häuer erfolgt, mufs ein anderer schon Strohbündel bereit halten, um dieselben dorthin zu stopfen, wo der Strahl hervorbricht. Oftmals mufs dann der Bergmann, indem er über und über angespritzt wird, mit zugemachten Augen den Ort des Durchbruches suchen, und darf seine Geistesgegenwart nicht verlieren, wenn er auch im nächsten Momente bis über die Knie im rinnenden Gebirge steht. Dafs zu derartigen Arbeiten die erfahrensten Leute genommen werden müssen, ist eine Sache, die keiner weiteren Erwähnung bedarf.

III. Anwendung der Getriebezimmerung beim Tunnelbau.

Wenn die Ueberwindung des schwimmenden Gebirges in dem kleinen Raume eines Stollens schon so erhebliche Schwierigkeiten macht, so ist es ganz erklärlich, dafs diese um so gröfser werden müssen, je mehr der Querschnitt des Baues wächst; es läfst sich danach ermessen, dafs diese Schwierigkeiten beim Bau eines Tunnels ganz aufserordentlich sein müssen. Es tritt alsdann nicht nur die grofse Frage maafsgebend auf, wie eine Zimmerung beschaffen sein mufs, die den ungeheuren Druck auszuhalten im Stande ist, sondern es kommt auch die weitere Aufgabe hinzu: Auf welche Weise müssen die Theile der Zimmerung eingebracht werden, d. h. wie mufs der Abbau einer so hohen und so weiten Strecke erfolgen? Beide Fragen sind in ihrer Lösung untereinander abhängig, und noch schwieriger gemacht durch den Umstand, dafs aufserdem stets der ökonomische Grundsatz im Auge behalten werden mufs, die billigste Methode anzuwenden.

Während sich nun die Hauptregeln einer Zimmerung dahin zusammenstellen lassen, dafs:

1) die Zimmerung in steter Spannung sein mufs;
2) die Unterstützung in der Linie des Druckes zu erfolgen hat;
3) der Gebirgsdruck vertheilt werden mufs;
4) keine Schwächung des Holzes durch unnöthiges Behauen, Zuspitzen etc. vorgenommen werden darf;
5) die Stellung der Hölzer und Gespärre eine solche sein mufs, dafs jedes Ausweichen und jede Trennung untereinander verhindert wird;
6) die Zimmerung selbst stets in gröfster Ordnung gehalten und, wo erforderlich, sogleich ausgebessert werden mufs,

sind die Hauptgrundsätze bei jedem Abbau-Systeme in Kürze dahin zusammenzufassen, dafs:

1) für Abflufs des Wassers (Wasserlosung) zu sorgen ist;
2) die Förderung des gewonnenen Gebirges die [billi]gste sein mufs;
3) das Bau-System die billigste Loslösung der M[assen] zu gestatten hat;
4) das System den nöthigen Schutz und die nö[thige] Sicherheit in sich tragen mufs;
5) die alsbaldige Ersetzung der Zimmerung [durch] Mauerung möglich ist;
6) die Methode schnell zum Ziele führen mufs;
7) keine grofsen, ebenen Flächen gebildet und in [Zim]merung gesetzt werden;
8) endlich für eine tüchtige Ventilation (Wetterlos[ung]) zu sorgen ist.

Wenn nun auch hierdurch die Gestaltung [des] Tunnelbau-Systems in gewisse Grenzen gewiesen is[t], ist doch theils wegen der Ueberschreitung dieser G[ren]zen, theils wegen der Gröfse des Profiles und de[r] durch gestatteten Variationen der Gewinnungsweise, wie auch durch die Verschiedenheit der Gebirgsfo[rma]tionen und der dadurch möglich gewordenen Erlei[chte]rungen im Ausbaue und in der Zimmerung, und en[dlich] durch die Erfindungssucht der betreffenden Ingen[ieure] eine grofse Anzahl von Tunnelbau-Methoden entstan[den].

Es liegt nun ganz aufser dem Bereiche dieser Sk[izze], alle diese Tunnelbau-Methoden kritisch beleuchte[n zu] wollen; vielmehr mufs dieselbe darauf beschränkt ble[iben], mit Rücksicht auf die früher angeführten Regeln [über] die Getriebezimmerung, über die Zimmerung überh[aupt] und über den Ausbau, jene Haupterfordernisse [her]vorzuheben, die an eine Tunnelbau-Meth[ode,] welche bei Durchführung von schwimmen[dem] Gebirge in Anwendung kommen soll, gest[ellt] werden müssen. Dabei können zur nöthigen E[rklä]rung und Beweisführung blos die hervorragendsten [der] bis jetzt in Ausführung gewesenen Systeme in Betr[acht] gezogen werden.

Diese Haupterfordernisse lassen sich, wie folgt, [zu]sammendrängen:

1. **Die Bölzung mufs eine solche sein, daf[s in] jedem Stadium des Baues die Getriebezi[m]merung angesteckt werden kann.**

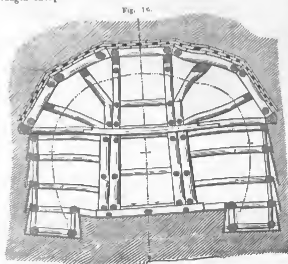
Hierbei ist nach dem früher Erwähnten die N[oth]wendigkeit vorhanden, dafs die Pfähle nach der Län[gen]axe des Baues getrieben werden müssen; dafs f[erner] diese Verpfählung rechtwinklig — also in der Ebene [der] Querprofilee — durch unterbaute Zimmer, die dem [Um]fange des Profiles entsprechen, gehalten werden; [dafs] diese Zimmer in sich selbst eine gewisse Tragfähi[gkeit] besitzen und untereinander eine Längenverbindung e[rhal]ten müssen, die sie zu einem festen Ganzen vereint, [und] jene definitiven Punkte abgiebt, welche zum Ansatze [der] unterstellten Böcke dienen.

Wir haben alsdann ein System von Hölzern [vor] uns, welches den Anforderungen der Getriebezimme[rung] gänzlich entspricht. — In jedem Stadium des Vor[...]

gens ist die gleiche Haltbarkeit vorhanden, und dieselbe kann in jedem Augenblicke, ohne eine Aenderung des Systemes, durch die dichtere Stellung der Zimmer und der Böcke (Gespärre) vermehrt werden. Das Vordringen der Arbeit kann dann beim Aufbauen des schwimmenden Gebirges ohne alle weiteren Nachtheile und Uebelstände erfolgen.

Unter den angewendeten Holzausbau-Methoden ist unseres Erachtens die österreichische Bauart die einzige und bewährteste, welche allen diesen Anforderungen entspricht.

Fig. 16.



Oesterreichisches System im vollen Ausbau.

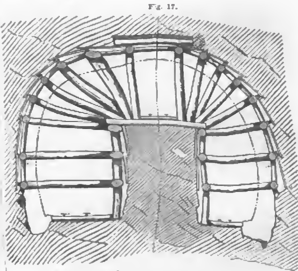
Der Einbau der einzelnen Theile der Zimmer und der Gespärre erfolgt stollenartig stets für sich, ist aber durch die Längenverbindung allemal mit dem vorhergehenden vollendeten Gespärre und Zimmer zu einem festen unverrückbaren Ganzen vereint.

Dieses stollenweise Vordringen gestattet eine Behandlung des ganzen Profiles in den kleinsten Räumen, und dergestalt eine successive zum vollendeten Ganzen führende Anwendung der Getriebezimmerung.

Diese Vortheile und unbedingten Erfordernisse werden keineswegs von der englischen Methode und jenen anderen, z. B. der Saarbrücker (Fig. 17), Volkmarshausener etc., erfüllt, bei denen die obere Profilhälfte durch Längenbalken (Langhölzer, Kronbalken, Langruthen oder „Jöcher") gestützt wird, hinter denen die Verpfählung nach der Richtung der Umfangslinie des Tunnelprofiles läuft. — Geräth man mit derartiger Zimmerung in schwimmendes Gebirge, so ist der Abbau ganz unmöglich.

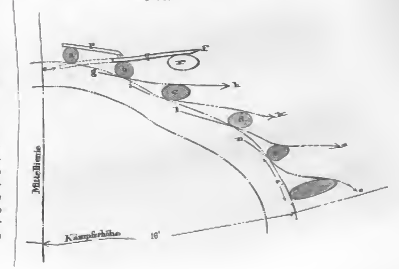
Es ist nämlich die Getriebezimmerung —

Fig. 17.



die einzig mögliche in Schwimmsande und lockeren, also gleich nachstürzenden Boden — nur dann durchführbar, wenn die Getriebe selbst in einer geraden Linie erfolgen können. Die Pfähle können dabei nur in der ihnen durch die Unterstützungshölzer, als: Kappen, Jöcher oder Langruthen, gebotenen Richtung angesteckt werden, sie werden also in dem jetzt zu besprechenden Falle in der Richtung der Tangente der krummen Linie in's Gebirge getrieben werden müssen, und es weicht demnach die Verpfählung von der zu bildenden Umfangslinie nach aussen zu ab.

Fig. 18.



Denken wir uns (Fig. 18), die Langruthe oder das Joch *a* sei eingebaut, der Pfahl *p* in seiner ganzen Länge vorgetrieben und auf das neu eingebaute Joch *b* abgepfändet. Durch diese Pfändung müssen die frischen Pfähle gesteckt werden. Es ist nun Bedingung, dafs die Lage der Jöcher *a*, *b*, *c*, *d* etc. die Umfangslinie des Tunnelprofiles bilden mufs. Die Unterkante des Joches *a* und die Oberkante des Joches *b* geben aber in der Linie *ef* jene Richtung an, in welcher das Durchstecken überhaupt möglich ist. Der solchergestalt vorgetriebene neue Pfahl *q* ist aber durchaus nicht in der Lage, an das neu einzubauende Joch *c* abgepfändet werden zu können. Statt nach *c*, müfste vielmehr dieses Joch nach *r* kommen. Demnach werden also die Jöcher *a*, *b*, *c*, *d*, *e* etc. nicht in die convexe Linie des Profiles kommen können, sondern sie müssen vielmehr eine diese Linie tangirende Richtung in der Fortsetzung der Jöcher *a*, *r* (also der geraden Linie) einnehmen. Hieraus sieht man nur zu deutlich, dafs die Entfernung von der Profillinie sehr grofs werden mufs.

In der hier angedeuteten Figur 18 ist die Entfernung von Jochmitte zu Jochmitte mit 4 Fufs angenommen worden. Bei der nöthigen Uebergreifung der Pfähle untereinander wird die Länge der Pfähle ungefähr 70 Zoll betragen. Im echten Schwimmsande aber wird man diese Länge ohne Einbau von Hülfs- oder Einwechsel-Jöchern nicht abtreiben können. Die engere Stellung der Jöcher aber und die allenfallsige Dimensionsverstärkung der Durchmesser dieser Jöcher wird eine noch gröfsere Divergenz der Richtung hervorrufen, den Fall also noch bezeichnender machen.

Diese Betrachtung führt uns daher zu der Feststellung, dafs man im **schwimmenden Gebirge wohl eine gerade, auch allenfalls eine nach aufwärts gekrümmte, aber keine nach abwärts stark gekrümmte Linie abtreiben kann.**

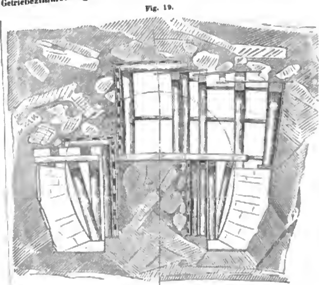
Selbstverständlich verliert sich diese Behauptung bei einem grofsen Radius der concaven Form, gilt aber vollständig für den Radius eines gewöhnlichen Tunnels.

In der That besitzen wir auch ein Beispiel dieser erklärten Erscheinung beim Ausbau des Bildstocker Tunnels.

Nach den Berichten des Herrn Bauinspector Buresch (Hannoveranisches Notizblatt) und des Herrn Ingenieur Raiffeisen (Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen 1856) mufsten daselbst die brüchigen Stollen und der Aufbau des zu Bruche gegangenen Stückes in der Weise ausgeführt werden, dafs die Gewölblinie verlassen und das Profil, wie Fig. 19 zeigt, ausgeführt wurde.

Hält hingegen das Gebirge nur eine ganz kurze Zeit frei, oder kann bei dessen Abbau eine provisorische Unterstützung eingebracht werden, so kann man die Pfähle in der verkehrten Richtung, d. h. von unten nach oben zu, anstecken, und es ist wohl alsdann die Herstellung der Verpfählung nach der Umfangslinie des

Fig. 19.



Profiles möglich; allein es ist dies dann keine Getriebezimmerung mehr, und folgerichtig kein schwimmendes Gebirge vorhanden.

2. **Die Zimmerung des Systemes mufs vollkommen im Stande sein, den gröfsten Druck und Schub auszuhalten.**

Beim schwimmenden Gebirge ist die Druck-Aeufserung um so widerwärtiger, als sie nicht blos in der Firste, sondern auf allen Seiten zum Vorscheine kommt. Es ist demnach besonders nothwendig, dafs sich die **Theile der Bölzung, welche den Umfang des Profiles bilden, gegenseitig verspannen.**

Hiernach ist jedes System, bei welchem die Umfangsbölzung kein abgeschlossenes Ganze bildet, wo ihr entweder die eigene Tragfähigkeit, oder eine Verbindung der einzelnen Hölzer durch untergreifende lange Hölzer fehlt, als ein unzureichendes zu bezeichnen.

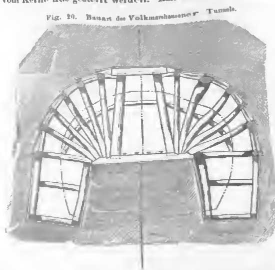
Nehmen wir ein Tunnelbau-System an, bei dem die obere Profilhälfte auf jede beliebige Weise ausgebölzt ist, wo diese Bölzung aber auf einem stehengelassenen Mittelkörper (Kern, Sattel) aufruht, also vornehmlich die Bauart der Tunnels von St. Cloud, Poganek, Saarbrücken, Bildstock, Königsdorf und Rosenstein, so ist sehr leicht der Schlufs zu ziehen, dafs diese Methoden im Schwimmsande schon deswegen nicht anwendbar sind, weil der Mittelkörper keinen festen Träger der oberen Ausbölzung — vermöge seiner Nachgiebigkeit — abgeben kann. Ja, man würde bei der Anwendung eines Mittelkörpers im schwimmenden Gebirge unendliche Mühe haben, diesen selbst zu halten und vor dem Ausrinnen des Gebirges durch die Pfählungen zu

bewahren. Dieses Ausrinnen muſs um so kräftiger sein, je mehr das Gebirge flüssig, und je gröſser der Druck ist, der mittelst der Auszimmerung auf den Mittelkörper wirkt. — Im Czernitzer Tunnel sind Fälle so groſser Nachgiebigkeit des Kernes vorgekommen, daſs die darauf ruhende Zimmerung innerhalb 4 bis 6 Stunden um 2 bis 3 Fuſs sank, und daſs solche Senkungen auch plötzlich kamen. Die für solche Fälle von gewisser Seite vorgeschlagene Absteifung mit schiefen Streben muſs als durchaus unzureichend bezeichnet werden.

Mehrere der oben angegebenen Constructionen beruhen in der Ausbölzung der oberen Profilhälfte in Nachahmung der englischen Methode*).

Es sind Langjöcher gelegt, welche die Verpfählung direct halten, und die durch central laufende Streben vom Kerne aus gesteift werden. Eine solche Construction

Fig. 20. Bauart des Volkmarshausener Tunnels.



(angewendet beim Volkmarshausener und theilweise beim Czernitzer Tunnel) würde, wenn auch die Durchführung der Getriebezimmerung möglich und die Anwesenheit eines Kernes nicht vorhanden wäre, einen sehr groſsen Druck, namentlich einen bedeutenden Längenschub auszuhalten nicht im Stande sein.

Jeder lokal einwirkende Druck findet keine Gegenspannung im Systeme vor und kann die betreffende Partie vollständig aus der normalen Lage bringen. Die Vereinigung des ganzen Druckes auf die Endpunkte der Schwellen (Grundsohlen) ist ein Hauptverstoſs gegen die Regel bergmännischer Zimmerkunst, und die Zuspitzung der Streben schwächt deren Tragungsvermögen.

Die Möglichkeit der Verdrückung einer Langruthe zieht die Verschiebung der betreffenden Streben nach sich, und hat dann die Zimmerung noch einen Längenschub (auf die Längenaxe des Baues wirkend) auszuhalten, so müssen ganze Partieen dieser Jöcher weichen, und es wird so weit kommen müssen (wie es auch im Czernitzer Tunnel der Fall war), daſs die eine Strebe hierhin, die andere dorthin zeigt, daſs die Schwellen-Enden ganz zersplittert und durchgesetzt, auch sogar die Schwellen selbst umgekantet sind, und die Streben direct in den Mittelkörper greifen.

3. Der Ausbau muſs im ganzen Profile erfolgen.

Wenn man einen Tunnel durch schwimmendes Gebirge zu treiben hat, und über den Weg nachdenkt, den man dabei wohl einzuschlagen haben dürfte, drängt sich — in Erwägung dessen, daſs man das schwimmende Gebirge in den kleinsten Räumen aufschlieſsen muſs — unwillkürlich der Gedanke auf: daſs es wohl am besten sein müſste, nur jenen geringen Raum herzustellen, um das eigentliche Tunnel-Mauerwerk einbringen zu können, und daſs man erst nach dem geschlossenen Mauerwerk dazu schreiten *sollte*, den inneren, stehengebliebenen, das eigentliche Tunnelprofil bildenden Kern zu entfernen. Man müſste demgemäſs nach der Lage des Tunnel-Mauerwerkes einen Stollen über den anderen schlagen, und diese Stollen müſsten in ihrer lichten Weite die Breite (Stärke) der Ausmauerung zum Maaſse haben.

Dieses hier unter dem Namen Stollenbau bezeichnete Tunnelbau-System (am vollständigsten angewendet beim Tunnel von Tronquoy in Frankreich*)) hat allerdings ganz richtige bergmännische Grundsätze, und scheint gerechtfertigt gegenüber der Vorstellung: welche immense Schwierigkeiten der Aufschluſs des ganzen Profiles herbeiführen muſs.

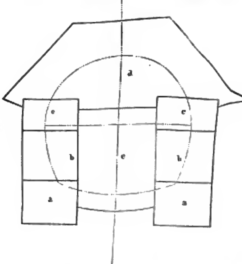
Ganz folgerichtig wurde auch vor dem heutigen Standpunkte des Tunnelbauwesens das Stollenbau-System in schwierigen Fällen gewählt; und wir sehen es bei den drei schwierigsten Tunneln des Continentes zweimal auftauchen, nämlich beim Königsdorfer Tunnel (Cöln-Aachen) und beim Triebitzer Tunnel (Prag-Olmütz), während beim Czernitzer Tunnel (Ratibor-Nikolay) (1856) schon theilweise der Ausbau im ganzen Profile angewendet wurde, obschon auch zur Zeit des Königsdorfer Tunnels (1838) der Abbau im ganzen Profile nach englischer Bauart bekannt war, und sich zur Zeit des Triebitzer Tunnels (1842) das österreichische System zu bilden anfing.

Stellen wir uns aber beim Stollenbau die bis in's kleinste Detail gehende Bewegung im Bauverkehre vor, erwägen wir die dadurch bedingte bedeutende Anwachsung der Kosten; bedenken wir die Schwierigkeit der Wasser- und Wetterlosung; erwägen wir ferner zum Hauptsächlichsten, daſs die in den einzelnen Stollen unter sich keine aufgeführten Stücke der Mauerung

*) Siehe diese: Ms. Simms Practical Tunnelling. London 1844.

*) Mr. Minard, cours de construction.

Fig. 21. Gewinnungsweise des Profils vom Trieblitzer Tunnel.



Spannung haben, stets separirt verdrückt werden müssen, dafs dennoch lange Zeit verstreicht, ehe eine gewisse Länge des Tunnels vollständig geschlossen und der Gestalt gegen den allseitig ankommenden Druck vollkommen gewappnet ist: so müssen wir dieses System um so mehr verwerfen, als es nicht allein im Gefolge hat, durch ein ohne Zusammenhang in den Berg vorschreitendes Aufschliefsen diesen selbst in gröfsten Aufruhr zu bringen, sondern es auch den Errungenschaften der Neuzeit nicht mehr entspricht.

An dem Grundsatze festhaltend, „dafs man jedes Uebel an der Wurzel fassen mufs," war es um so gerechtfertigter, die Idee zu verfolgen, „mit dem ganzen Profile vorzuschreiten" und so den ringsum andrängenden furchtbaren Erscheinungen des schwimmenden Gebirges mit einem Male und in der kürzesten Zeit — durch Einsetzung des vollständigen Mauerwerkes auf eine gewisse Länge — alle Wirkung abzuschneiden. Das grofse Vorbild des Themse-Tunnels leuchtete daher als Stern voran, und so mühselig der Weg war — so schweifsbedeckt und mit Gold gepflastert — er ist zurückgelegt! Wir sind auf dem Standpunkte angelangt, wo der schwierigste Tunnel, in geübten Händen, ohne die mindesten technischen Bedenken zu vollführen ist, wo ein gewöhnlicher Tunnel, wenn er auch tüchtig mit Holz ausgesetzt werden mufs — gar nicht mehr der Rede werth erachtet wird.

Die Hintansetzung des Stollenbau-Systemes zeigte sich zuerst durch das Entstehen der belgischen Tunnelbau-Methode (Canal Charleroi)*), und es verlor sich gänzlich durch das Aufkommen der Systeme ohne Mittelkörper. Diese aber constatiren sich durch die englische und durch die österreichische Bauart.

Bei der englischen Methode gehen, wie schon früher bemerkt, die Pfähle nach der Umfangslinie des Profiles. Demnach ist die Durchführung dieser Bau-Methode im reinen schwimmenden Gebirge nicht möglich, und man hat dies schon zur Zeit des Baues vom Königsdorfer Tunnel anerkannt *).

Fig. 22.

Es entbehren ferner die Unterstützungen dieser Pfähle, nämlich die Kronbalken, jeglicher constanter Verbindung untereinander, und es ist diesemnach jede Verdrückung der Profillinie gestattet.

Während nun die Kronbalken einerseits auf den Mauern aufruhen, wird das andere Ende jedesmal durch unterstellte Streben oder Stempel gehalten. Diese aber ruhen auf grofsen Brustriegeln (quer über das Profil laufenden Bäumen), welche in Bühnlöchern aufruhen, und in der Mitte überblattet sind.

Dergestalt wird eine Brust gebildet, die senkrecht von der Firste bis zur Sohle des Baues reicht, die ganze Querfläche des Tunnels einnimmt, und ihre Stützung durch Schubstreben erhält, welche von den Brustriegeln aus, herein in den Tunnel, gegen einen sichern Ansatz ragen.

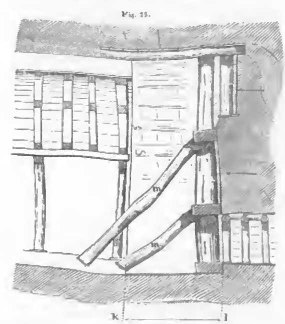
Wer nun je in schwimmendem oder wenigstens in druckhaftem Gebirge gearbeitet hat, wird sich überzeugt haben, welche unendliche Mühseligkeiten es schon macht, die Brust eines Stollens, eine Fläche von circa 100 □Fufs, gegen das Hereinbrechen zu verwahren, und wird ohne weitere Reflexionen von dem Verlangen abstehen, eine Fläche von 800 bis 1000 □Fufs senkrecht vorziehen zu wollen. Es würde dann kein Holz stark genug sein, und zum wenigsten dieses in so ungeheueren Massen verwen-

*) Försters Bauzeitung 1839.

*) Tunnelarbeiten in England etc. von A. W Beyss 1841.

det werden müssen, dafs der Raum zwischen der Brust und dem zuletzt vollendeten Mauerwerk (von k bis l in Fig. 23) vollständig verbaut werden müfste.

Fig. 23.



Dadurch geht aber der Hauptvortheil der englischen Construction, „einen grofsen gewölbartigen freien Raum vor sich zu haben“, vollständig verloren; die Aufstellung der Lehrbögen müfste zu grofsen Kosten und Mühen führen, und die Mauerung selbst würde eine sehr erschwerte sein.

Trotz alledem wird und mufs eine Verdrückung der Brust stattfinden; diese zieht aber ein Sinken der Enden der Kronbalken, also der Firste nach sich, und es werden die Wirkungen um so grofsartiger sein, je mehr die Vehemenz der Bewegung wächst. Wenn nun diese Senkung der Firste so grofs wird, dafs der Raum für die aufzustellenden Lehrbögen nicht mehr vorhanden ist, ein Fall, der — wenn der Druck die Festigkeit der Hölzer aufserdem übersteigt — häufig genug auch bei der stärksten und solidesten Construction vorkommt, so mufs die Firste abgetrieben (nachgenommen) werden. Und gerade hierfür bietet das englische System gar keine Anhaltpunkte, sondern nur grofse Nachtheile.

Eine weitere Bedingung des Vorganges nach englischem Principe liegt darin, dafs nicht eher ein neues Stück Tunnel in Ausbau genommen werden kann, bevor das alte ausgemauert ist. Die dadurch erwachsende Verzögerung im Baufortschritte wird um so gröfser sein, je kleiner die jeweilig in Angriff genommenen Stücke sind.

Vergegenwärtigt man sich nun einen solchen starken Druck, dafs Stämme von 20 bis 30 Zoll Durchmesser bei 2 bis 3 Fufs entfernter Unterstützung noch brechen — ein Fall, bei dem die Pfähle durchbrechen, wenn die Kronbalken 3 bis 4 Fufs weit auseinander liegen, der also eine Engerlegung dieser Fächer und eine complicirtere Brustabbölzung, also eine grofse Holzmasse bedingt — so folgt daraus, dafs die einzelnen Angriffslängen bei derartigen Erscheinungen sehr gering werden müssen, der Bau demnach ein sehr langsamer, mühsamer und theurer werden mufs.

Es stellt sich aber gerade hierdurch das Bedürfnifs heraus, die Kronbalken nicht blos an ihren Enden, sondern auch in der Mitte ein oder mehrmal durch unterbaute Böcke oder Gespärre zu unterstützen.

Hierdurch ist nun aber die Manier der österreichischen Construction angestrebt, nur ist die Art und Weise dieser Zimmerung eine ungleich bessere, als jene der englischen Methode, indem die Gestaltung der „Zimmer“ und die Gestaltung der „Gespärre“ sich gegenseitig ergänzen und vervollständigen, und dieselben nach den besten Regeln bergmännischer Holzausbauung construirt sind.

4. Das Abbau-System mufs zur Erleichterung des Einbaues der Zimmerung beitragen.

Die wesentliche Erleichterung, die beim Bau durch schwimmendes Gebirge angestrebt werden kann, ist: die Entwässerung des abzubauenden Profiles.

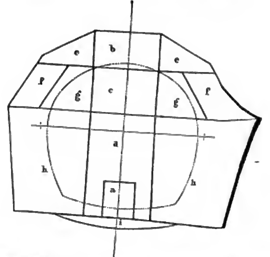
Es wird also vor Allem nothwendig sein, das Profil mit einem Sohlenstollen zu unterfahren, und dergestalt allem oberen Wasser einen freien Ablauf zu gewähren.

Die vollständige Entwässerung besteht dann noch weiter darin, dafs man mehrere Stollen in der Mitte des Profiles über einander schlägt, dafs man also von der Firste bis zur Sohle die abzubauende Masse gleichsam aufschneidet, und so die zu beiden Seiten liegenden Theile frei macht von allem Wasser. Es mufs alsdann Bedingung sein, dafs ein solches Abbau-System mit dem Systeme der Zimmerung Hand in Hand geht, und dafs solche Stollen zugleich für den Einbau der Zimmerung nothwendig sind. Nur bei der österreichischen Methode, sonst bei keiner anderen, ist diese Regel so in ihrer ganzen Vollständigkeit und Wirksamkeit durchgeführt, und darum ist auch die österreichische Construction im Vorstehenden zu wiederholten Malen als vollständig geeignet zur Durchfahrung von schwimmendem Gebirge bezeichnet.

In der That ist sie die einzige Methode, welche allen Anforderungen entspricht, die in Bezug auf Durchführbarkeit, Haltbarkeit und Oekonomie gemacht werden können. — Es vereinen sich bei ihr nicht nur alle Regeln der Zimmerkunst und des Abbaues, sondern auch jene der Getriebezimmerung (Vergl. Fig. 16). Die Methode läfst in jedem Stadium des Baues die Ansteckung auf

Getriebezimmerung zu, die Zimmerung ist durch dichteres Stellen der Gespärre und der Zimmer, so wie durch die Art und Weise der Construction derselben, nicht allein im Stande, jeden Druck auszuhalten, sondern sie hat auch durch die Verbindung der Gespärre mittelst Längenhölzer den einzigen und größten Vorzug vor jeder anderen Bauart. Es bringt zum Weiteren die Ausbau-Methode das Vordringen des ganzen Profiles mit sich, und läßt demnach die gesammte Mauerung mit einem Male zu. Wenn auch das Schließen der Sohlengurte dabei zuletzt erfolgt, so ist jede Verrückbarkeit des Mauerwerkes bis dahin dadurch unmöglich gemacht, daß die Art der Construction der stehenbleibenden Lehrbögen die gegenseitige Spannkraft in voller Thätigkeit erhält. Die österreichische Tunnelbau-Methode gewährt endlich bei Aufschließung des Gebirges die vollständigste Erleichterung, indem die einzelnen Hölzer der definitiven Zimmerung successive durch vorgetriebene Stollen ein-

Fig. 24.
Gewinnungsweise des Profils bei der österreichischen Construction.



gebaut werden. Dadurch wird der ganze Raum in kleinen Partieen gewonnen, und diese Gewinnungsweise entwässert nicht allein das gesammte Profil vollständig, sondern die unter einander erfolgende Treibung der Stollen b, c, d giebt nach und nach den Raum her, um einen festen, von der Firste bis zur Sohle reichenden Bock einbauen zu können (vergl. Fig. 16), auf den sich dann die gesammte übrige Zimmerung stützt. Während nun diese Stollen in ihrer nach alphabetischer Ordnung bezeichneten Weise (siehe Fig. 24) vorgetrieben werden, und jeder einzelne nöthigenfalls mittelst Getriebezimmerung behandelt werden kann, werden die einzelnen Hölzer der entstehenden definitiven Zimmerung mit den vorn stehenden, schon vollständig ausgeführten Zimmern und Gespärren durch Längenhölzer tüchtig verbunden; und es ist demnach in jedem Stadium des Baues die im Entstehen begriffene Auszimmerung unter sich ein unverrückbares Ganze, das durch den Zusammenhang seiner Massen jedwedem Druck und Schub zu widerstehen im Stande ist. — Die Durchführung von einzelnen höchst interessanten Tunneln auf der Semmering- und der Karstbahn, so wie einzelner Partieen des Czernitzer Tunnels mittelst österreichischer Bauart geben uns jede Gewährleistung, und dies um so mehr, da wohl keine schwierigere Formation, wie in dem letzten Tunnel, mehr vorkommen und erdacht werden kann — ein Gebirge, das nicht mehr mit Schaufeln eingeladen werden konnte, sondern mit Kannen in die Fördergefäße geschöpft werden mußte. (Cfr. über das österreichische Tunnelbau-System Zeitschrift für Bauwesen Jahrg. 1851.)

Fassen wir die in vorliegender Studie angegebenen Details und die gezogenen Parallelen zusammen, so könnte sehr leicht die Frage entstehen: „Warum wendet man bei Tunnelbauten in so ausgemacht schwierigen Fällen nicht das so bewährt erwiesene System des Themse-Tunnels an?“

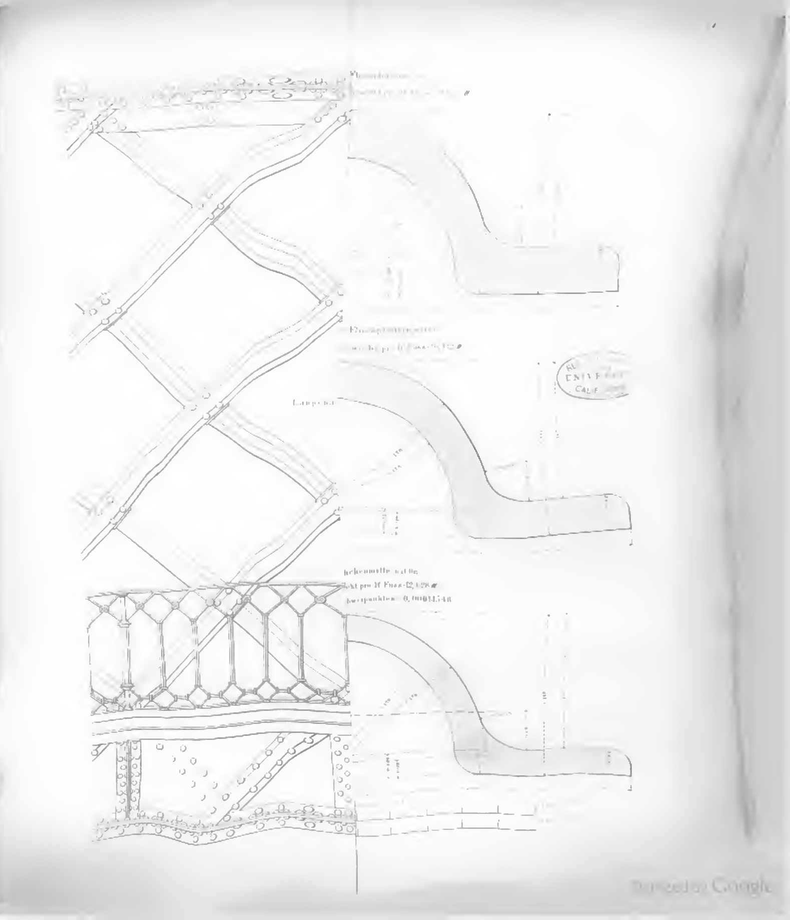
Wenn ein Tunnel unter Wasser weg und noch im Rayon des Flußbettes getrieben werden muß, so kann wohl nie und nimmermehr ein zweckmäßigeres System, als das Brunnel's — unseres Großmeisters im Tunnelbauwesen — angewendet werden.

Es ist hier außer der Gewältigung des Druckes vornehmlich die Ueberwindung des Eindringens des Wassers maaßgebend.

Das System muß also ein solches sein, welches diesem Eindringen die möglichst geringste Fläche darbietet. Es muß demnach ganz kurze Partieen des Tunnels aufschließen und diese alsogleich zur Ausmauerung bringen; und es muß vor diesem Stadium der ausgehöhlte Raum durch möglichst starres Material (Eisen) aufrecht gehalten werden, damit nicht die mindeste Verschiebung oder Verdrückung vorkommt, dem Einströmen des Wassers also keine Fugen gebildet werden.

Unter diesen Bedingungen ist es alsdann nur folgerichtig, daß man diese stabile Normalbölzung stets maschinenartig vorwärts drängt.

Die gesammte Methode wird aber eine sehr langsam vorschreitende und eine sehr kostspielige sein müssen. Bei unseren gewöhnlichen Tunneln würde sie also schon deswegen nicht angewendet werden können, und es bedarf ihrer auch nicht, da wir — selbst in den schwierigsten Fällen — immer mehr mit der Gewältigung des Druckes zu kämpfen, und nicht das Einströmen des Wassers, also das Ersäufen des Baues zu fürchten haben.



Aus diesem Grunde kommt es auch, dafs man beim Bau des Canals von Charleroi (Förster's Bauzeitung 1839) von der anfänglichen Anwendung des Themse-Tunnel-Systems wieder abging, und dieses — so sehr wir es bewundern müssen — keine weitere Anwendung für die bisher gewöhnlichen Fälle erhalten hat.

Rziha.

(Eingesandt.)

Ruppert's neues patentirtes System von Gitterbalken aus halbrunden Hohlcylinder-Stäben, erstmals angewendet bei der Eypel- und Gran-Brücke in Ungarn.

(Mit Zeichnungen auf Blatt A' im Text.)

Am 10. Juli d. J. hatte die Aufrichtung des einen der beiden 502 Oesterreichische Fufs*) = 158,6 Meter langen und 22,1 Fufs = 6,98 Meter hohen, eisernen Gitterträger der, zwei äufsere Flufs-Oeffnungen von 141 Fufs nebst einer mittleren Oeffnung von 180 Fufs überspannenden Eisenbahnbrücke über die Eypel zu Szobb bei Gran in Ungarn, in Anwesenheit des General-Directors der Oesterreichischen Staats-Eisenbahn-Gesellschaft, Herrn Maniel, sowie des Kaiserl. Inspectors der Central-Eisenbahn-Baudirection, Herrn Hofmann, und des Kaiserl. General-Inspections-Commissärs, Herrn Massiczeck, nebst vieler Oesterreichischen Ingenieurs, unter der persönlichen Leitung des Baudirectors der Staats-Eisenbahn-Gesellschaft, Herrn Ruppert, und des ausführenden Ober-Ingenieurs, Herrn Schmidt, mit dem besten Erfolge im Verlaufe von etwa 2 Stunden Statt.

Der Träger wurde hierbei aus seiner horizontalen Lage, in welcher er auf dem Lande in der Verlängerung der Brückenaxe, in einer 560 Fufs langen und 36 Fufs weiten Werkstätte angefertigt worden war, nach Abtragung letzterer und nach Herstellung einer starken, 30 Fufs hohen und seitwärts mit schief eingerammten Pfählen gehaltenen, 520 Fufs langen Pfahlwand, durch eine Aufhebung um einen Viertelkreis mittelst 24 Stück Hebekrahne in verticale Stellung gebracht.

In etwa vierzehn weiteren Tagen, welche zur Vollendung der nöthigen Verpackung und Versteifung mittelst eines licht durchbrochenen dreieckigen Holzprismas erforderlich werden, von welchem die Dreieckshöhe durch den Träger selbst gebildet wird, und dessen Grundfläche auf je drei Rollen, welche in Entfernungen von 100 Fufs auf festen Pfahljoche angebracht werden, fortbewegt wird, wird sodann der Träger auf sein Lager auf den beiden Landfesten und den zwei Flufspfeilern herüber gerollt werden.

Die mit Trägern von erheblich geringerer Höhe und Länge vorgenommenen ähnlichen Transporte bei den Schweizerischen Gitterbrücken haben vielfache Bewunderung hervorgerufen; umsomehr wird hier diese Art des Transports, bei einer so bedeutenden Höhe des Gitters von 22,1 Fufs und bei 502 Fufs Länge, ein hohes technisches Interesse darbieten.

In drei bis vier weiteren Wochen wird die Aufstellung des zweiten Trägers nachfolgen.

Die Construction der hier zur Anwendung gekommenen Gitterbalken selbst unterscheidet sich sehr wesentlich von der bisherigen Gitterbildung dadurch, dafs nicht Flachstäbe oder T-Eisen das Gitter bilden, sondern dafs die Gitterstreben aus gewalzten, halbrunden Hohlcylindern, mit beiderseitig in der Richtung des Durchmessers angewalzten geraden Flanschen bestehen.

An den Kreuzungspunkten der Gitterstäbe gehen durch diese und durch eine dazwischengelegte Platte vier Stück 1 Zoll starke Nieten, welche mit der gröfsten Genauigkeit abgedreht und in das sorgfältig cylindrisch mit der Reibahle ausgeriebene Bohrloch mit grofser Gewalt eingeschlagen und dann kalt vernietet werden.

Durch diese höchst innige und kräftige Verbindung der Stäbe bei der Ueberkreuzung, im Verein mit dem hohen Grad von Tragkraft und Steifigkeit, welche der halbrunde Hohlcylinder bei einem Minimum des Material-Aufwandes sowohl nach der Länge als seitlich gewährt, wird eine unendlich vereinfachte und consolidirte Construction erzielt, indem durch die erreichte seitliche Versteifung mittelst der Hohlcylinder und durch die bedeutende rückwirkende Festigkeit dieser, die Gefahr einer Verbiegung des Trägers aus der Verticalen gänzlich beseitigt wird, und hierdurch die sonst bei Gitterbrücken deshalb angebrachten verticalen besonderen Versteifungen, als überflüssig, gänzlich wegfallen. Aus dem gleichen Grunde können aber auch nunmehr sehr grofse Maschen von 6 bis 10 Fufs Diagonallänge gebildet werden, wodurch natürlich, der sonst angewendeten Gitterbildung gegenüber, eine beträchtliche Ersparnifs eintritt.

Aufserdem empfiehlt sich die Construction durch ein sehr elegantes Aeufsere, indem die Randstäbe und Hohlcylinder sehr nervig und kräftig und gleichwohl sehr gefällig aussehen.

Die Ersparnifs an Material ist so bedeutend, dafs der laufende Fufs der Construction für den gesammten Eisen-Oberbau der vorliegenden Brücke mit zwei Geleisen nicht mehr als 16 Centner Eisen beträgt — wobei sämmtliches Material, bei einer zufälligen Belastung von 24 Oesterreichischen Centnern per lauf. Fufs, mit 80 Centnern pro □Zoll Oesterr. (sechsfache Sicherheit gegen Bruch) in Anspruch genommen wird — während er für die gleichen Spannweiten mittelst bisheriger Gitterconstruction mindestens 24 Centner Eisen per lauf. Fufs erfordern würde; es beträgt somit der Minder-Aufwand an Gewicht und Kosten allerwenigstens ein Drittel. — Diese Ersparnifs nimmt aber namentlich für sehr grofse Spannweiten durch die bedeutende Verminderung des Eigengewichts, die ihrerseits wieder eine leichtere Construction des Gitters selbst zuläfst, in sehr günstigem Verhältnifs zu, und ergiebt sich nach angestellten Berechnungen für Spannweiten von 500 bis 600 Fufs nahezu zur Hälfte der nach der bisherigen Construction erforderlichen Kosten.

Das Walzen der halbrunden Hohlcylinderstäbe hat ferner auf eine sehr bedeutende Länge — hier wurden sie bis zu 34 Fufs lang erfordert — nicht die mindeste Schwierigkeit gehabt, und hat das Baron Reichenbach'sche Hüttenwerk in Ternitz bei Gloggnitz sämmtliche Gitterstäbe nach diesem Profil, sowohl für die Eypel-Brücke als für die Gran-Brücke bei Gran, welche letztere, ebenfalls mit drei Oeffnungen (wovon die mittlere 160 Fufs und die Seiten-Oeffnungen je 136,5 Fufs

*) 1 Fufs Oesterr. = 1,007193 Fufs Preufs.

messen), noch in diesem Jahre vollendet werden wird, in ausgezeichnet schöner und guter Qualität aus Steirischem Eisen dem Bauübernehmer dieser Brücken, Herrn Martiensen von Biedermannsdorf, geliefert.

Es dürfte daher diese Construction als ein weiterer wichtiger Schritt für den Brückenbau, insbesondere für grofse Spannweiten, zu betrachten sein. Das Verdienst der Erfindung gebührt dem dermaligen, oben genannten Central-Baudirector der Oesterreichischen Staats-Eisenbahn-Gesellschaft, welcher als früheres Mitglied der Grofsherzoglich Badischen Eisenbahn-Direction den Bau der Kinzig-Brücke bei Offenburg entworfen und ausgeführt hat, und den seine dort gemachten Beobachtungen, die während eines ganzen Jahres bei jedem Zuge stattgehabten Messungen, und die schätzbaren dabei gesammelten Erfahrungen zu dem vorliegenden glücklichen Resultat seiner desfalsigen fortgesetzten Forschungen geführt haben.

Der grofse Vortheil sehr steifer Gitterstäbe — mit viel gröfseren Maschen als bisher üblich, bei Wegfall aller sonstigen verticalen Absteifungen — welcher denselben schon bei der Kinzig-Brücke, (die sich inzwischen auf das Vollkommenste bei einem fünfjährigen Gebrauche bewährt hat), als Grundgedanken geleitet (s. Förster's Bauzeitung Jahrg. 1853 Seite 179), hat sich demnächst — wie in dem angezogenen Aufsatze Seite 182 mit aller Bestimmtheit vorausgesagt ist — entschiedene Anerkennung errungen, und führen wir hierzu die Boyne-Brücke bei Drogheda an, wo die Anerkennung dieses Princips erstmals mit in die Augen springenden Formen praktische Verwirklichung gefunden hat, wenn auch dort eine weniger anzuempfehlende Versteifung der Gitterstäbe durch auf die Flachstäbe aufgenietete Winkeleisen, und zur Erzielung der nöthigen Tragkraft und Steifigkeit der Träger ein aus je zwei Doppelgittern gebildetes Parallelopiped — das aber, namentlich unten, dem Schnee, Eis und Regen keinen Abgang gewährt und daher den Keim baldigen Ruins durch Oxydation des unteren Umfassungs-Rahmens in sich trägt — für die Gitterbalken zur Anwendung gekommen ist.

All' diese Nachtheile sind bei der vorliegenden Gitterconstruction vermieden, und verdient noch vorzüglich der erprobte weitere Vortheil ganz besondere Erwähnung, dafs mit denselben Walzen, durch gröfsere Distancestellung dieser, den Hohlcylinderstäben jede beliebige gröfsere Stärke mit vollkommenster Leichtigkeit gegeben werden kann, wie dies für die Eypel- und Gran-Brücke mit bestem Erfolge durchgeführt worden und aus den auf Blatt A' in natürlicher Gröfse verzeichneten Profilen zu ersehen ist. Es ist dies für die je nach der Inanspruchnahme der einzelnen Theile des Gitters zu gebende stärkere oder geringere Profilirung — namentlich bei Trägern, welche, als über mehrere Oeffnungen spannend, mit erheblichem Material und Soliditätsgewinn an einem Stück (wie dies bei der Eypel- und Gran-Brücke geschieht) herzustellen sind — von sehr in Anschlag zu bringendem Werthe, da zu Gunsten der Eleganz und Formeinheit des Gitterbalkens derselbe in der Längenansicht der Brücke nur eine ganz gleiche Gestaltung der Gitterstäbe erhält.

Hinsichtlich der Kosten fügen wir noch folgende Notiz bei: Das Eigengewicht sowohl der Eypel- als der Gran-Brücke beträgt, wie bereits erwähnt, 16 Centner per lauf. Fufs, oder 8032 + 7792 = 15824 Centner im Ganzen. Der Uebernehmer erhält für diese, gröfstentheils aus vorzüglichem Steiermärkischen Eisen hergestellten beiden Brücken-Constructionen den für Oesterreichische Verhältnisse sehr billigen Preis von 371864 Fl., d. i. 23 Fl. 30 Kr. C. M. per Centner Schmiedeeisen fertiger Brücke (ohne Rüstungs- und Aufstellungskosten und ohne Werkstätten-Herstellungskosten), und aufserdem für das erforderliche Gufseisen zur Absteifung auf Pfeilern und Widerlagern und für die Auflagerung daselbst etc. einen Betrag von circa 28000 Fl., somit im Ganzen 400000 Fl. Bei der gesammten Ueberbrückungsweite der beiden Brücken von 896 Fufs kostet daher der lauf. Fufs Lichtweite mit Doppelgeleise circa 447 Fl. — ein Resultat, das bis jetzt noch von keiner anderen Eisenconstruction ähnlicher Spannweiten auch nur entfernt erzielt worden ist.

Dampf-Kunstramme,

angewendet bei dem Bau des Kupferblech-Walzwerks in Rothenburg an der Saale.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 66 und 67 im Atlas und auf Blatt B' und C' im Text.)

Bei der Herstellung des Pfahlrostes zu dem Kupferblech-Walzwerks in Rothenburg an der Saale, dessen Neubau im Auftrage der Mansfelder Kupferschiefer-Gewerkschaft von dem Maschinen-Bauinspector Herrn Richards zu Eisleben im Jahre 1853 begonnen wurde, sah man sich genöthigt, statt der gewöhnlichen Zug- oder Kunstrammen eine durch Elementarkraft betriebene in Anwendung zu bringen: denn die Ramm-Arbeiten begannen beim Herannahen des Herbstes, zu einer Zeit, wo in dortiger Gegend die meisten für Tagelohn arbeitenden Leute nach den Zuckerfabriken strömen.

Angestellte Rammversuche sowohl, als eingetriebene Bohrlöcher führten zu der Ueberzeugung, dafs man es mit einem bis auf einige dreifsig Fufs Tiefe gröfstentheils aus Schlamm bestehenden Baugrunde zu thun habe, welcher von einer Kiesschicht durchzogen wurde, deren Mächtigkeit an verschiedenen Stellen verschieden, die aber nirgend von hinreichender Tragfähigkeit war. Diese sich bald in gröfserer, bald in geringerer Tiefe zeigende Schicht mufste man mit den Rostpfählen durchdringen, und dazu eine entsprechend eingerichtete Ramme wählen. Die Nasmyth'sche Dampframme erschien, abgesehen von ihrer bedeutenden Kostbarkeit, vorzüglich deshalb als unvortheilhaft, weil sie nur bei durchaus gleichmäfsiger Bodenbeschaffenheit anwendbar ist, bei ungleichmäfsigem Boden aber der Kopf des Pfahls durch die grofse Anzahl der schnell hinter einander folgenden Schläge leicht mürbe, und dadurch die Wirkung derselben auf den Pfahl sehr vermindert wird.

Man entschied sich deshalb für eine Kunstramme mit grofser Fallhöhe (bis zu 25 Fufs), deren Bär ein dem gröfsten Nutzeffecte entsprechendes Gewicht erhielt (gleich dem durchschnittlichen Gewichte eines Pfahles) und, statt durch Menschenkraft, mit Hülfe einer die Seiltrommel treibenden Dampfmaschine aufgewunden wurde. Diese Ramme brachte man bei den meisten Pfählen, um nicht zu viel Hubverlust zu erleiden, erst dann in Anwendung, wenn man an dem aufhörenden Eindringen derselben merkte, dafs sie die Kiesschicht erreicht hatten; sie diente also vorzugsweise zum Nachrammen. Das

Vorrammen wurde, da es ziemlich gut von statten ging, durch
so viel Zugrammen bewirkt, als man belegen konnte.

Die Anordnung der Ramme ist auf Blatt 66 und 67 im
Atlas, und auf den dem Texte beigegebenen Blättern B' und
C' dargestellt.

Zur Herstellung derselben benutzte man das von früher
ausgeführten Bauten noch vorhandene Gerüst einer Zugramme,
an welchem man, um dem Bär eine sichere Führung zu geben,
neue Läuferruthen anbrachte, die mit den ursprünglichen, auf
der Verschwellung aufgestellten, durch vier Paare gufseiserner
Verbindungsstücke (Blatt 66, Fig. 4, 5, 6) verbunden wurden,
so dafs der Bär sich nun in Scheerruthen führt, während er
vorher mit Armen versehen war, welche hinterwärts zwischen
den 6 Zoll im Lichten von einander entfernten Vorderruthen
hindurchreichten. Die Auslösung des Bärs erfolgt, wie bei
allen Kunstrammen, durch eine Katze, indem die Schenkel
der an ihr befestigten Zange durch eine oberhalb angebrachte
Verengung der Läuferruthen (die Auslösebacken) zusammen-
gedrückt werden. Die Zange erhielt noch, um das Ecken und
Kanten derselben beim Herabgleiten zu verhindern, schmiede-
eiserne Gleitschienen, wodurch die Führung an den Ruthen
eine Länge von 21 Zoll erreichte.

Um zu verhüten, dafs der durch das Aufschlagen der
Katze auf den *Bär erzeugte Stofs* sich auf das Räderwerk
fortpflanze und *dort Brüche verursache*, brachte man über der
Katze eine *Art von Buffern an*, die durch die in ihnen liegende
Spiralfeder jenen *Stofs* vernichten.

Die Rammstube mufste zur *Aufstellung* der Dampfmaschine
eingerichtet werden. Es wurden zu dem Ende auf die beiden
Mittelschwellen a, a die vier Querschwellen b aufgekämmt, und
auf diese wiederum der die einzelnen Maschinentheile aufneh-
mende Rahmen c, c. Dafs alle diese Hölzer noch durch Mutter-
schrauben besonders mit einander verbunden wurden, versteht
sich von selbst.

Um die Wahl eines geeigneten Dampfmaschinen-Systems
konnte man nicht verlegen sein, da sich schon wegen der
Raumbeschränkung das der oscillirenden Maschinen als das
allein vortheilhafte ergab. Die sich danach ergebende und auf
Blatt 67 und Blatt B' und C' dargestellte Maschine wurde eben-
falls von Herrn Richards entworfen, und in der gewerkschaft-
lichen Maschinenfabrik zu Saigerhütte bei Hettstedt ausgeführt.

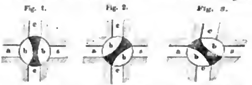
Der äufsere Zusammenhang der Maschine ist einfach: Der
Dampf wirkt in zwei Cylindern, deren Kolbenstangen direct
mit zwei, auf das Viertel gestellten Kurbelscheiben verbunden
sind. Die Kurbel bewegt sich aber in einem Kreise, der Dampf-
kolben geradlinig: um beide Bewegungen direct vereinigen zu
können, müssen die Cylinder Zapfen erhalten, so dafs ein Aus-
weichen nach der einen oder der andern Richtung möglich wird.

Auf die Kurbelwelle ist ein durch Frictionskuppelung mit
derselben fest zu verbindendes Getriebe aufgesetzt, welches in
ein gröfseres Zahnrad eingreift. Dadurch wird eine zweite
Welle in Umdrehung gesetzt, auf welcher die zum Auf- und
Abwickeln des Rammtaues dienende Seiltrommel fest aufgekeilt
ist. Das 1½ Zoll starke Rammtau wird von hier aus über die
dicht unter dem Trietzkopfe angebrachte gufseiserne Ramm-
scheibe geführt, und endlich mit Hülfe eines oberhalb des Buf-
fers angebrachten Rohres mit diesem, der Katze, und so mit
dem Bär verbunden.

Weniger leicht zu übersehen ist die innere Steuerung der
Maschine (Blatt B') und das zur Direction der Maschine bei den
einzelnen Manipulationen nothwendige Hebelsystem (Blatt C').

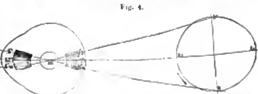
Die innere Steuerung ist in den Figuren 1 bis 4 auf
Blatt B' doppelt so grofs, als die Maschine auf Blatt 67, in
einem horizontalen Durchschnitte durch die Axe des Cylinders,
nebst drei einzelnen Theilen dargestellt.

Der Dampf wird aus dem in einem alten Gebäude, wel-
ches unweit der Baugrube liegt, aufgestellten Kessel mittelst
einer langen, an mehreren Stellen mit biegsamen und drehbaren
Einsatzstücken versehenen Röhrleitung a (Blatt 67, Fig. 1
und 2) zunächst in einen Vierwegehahn b geleitet, um dort
durch vier Rohrabzweigungen den Dampfcylindern zugetheilt


Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3.

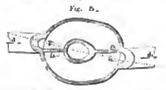
zu werden. In der nebenstehenden Skizze (ebenso auf Blatt 67
Fig. 2, und Blatt B' Fig. 1) ist der Hahn in der Stellung, die
er in Fig. 1 einnimmt, gesperrt, und die Maschine steht.

Giebt man dem Hahne die Stellung von Fig. 2 durch eine
halbe Viertelumdrehung nach links, so findet folgende Verthei-
lung statt: Der frische Dampf strömt von a aus durch das
Hahngehäuse b und die kupfernen Zweigröhren c und c_1 in
die Dampfgehäuse d, d_1, von denen hier nur das eine gezeich-
net ist. Nehmen wir nun die Maschine als im Gange begriffen
an, so wird der Dampf in den rechts liegenden (in Fig. 1 auf
Blatt B' dargestellten) Cylinder C_1 noch nicht einströmen kön-
nen, da ja bei horizontaler Lage die Zutritts-Oeffnungen in

Fig. 4.


denselben g und g_1 (s. nebenstehende Fig. 4) auf jeder Seite
noch zwischen die im Dampfgehäuse befindlichen f, f_2 und
f_1, f_3 fallen, letztere also abgesperrt sind.

Dagegen ist jetzt der andere Cylinder C_1, welcher die
geneigte Lage mk eingenommen hat, da sich die ihm zugehö-
rige Kurbelwarze in k befinden mufs, in seiner vollen Wir-
kung: seine Einströmungs-Oeffnungen correspondiren gerade mit
den im Gehäuse befindlichen f_1 und f. Dadurch wird es dem

Fig. 5.


von d (s. nebenstehende Fig. 5) herkommenden Dampfe mög-
lich, durch f in den Cylinder C_1, und zwar vor den Kolben
zu treten, so dafs dieser zurückgeschoben wird und eine Um-
drehung der Kurbelwelle nach der Richtung des Pfeiles in der
vorstehenden Figur 4 erfolgt. Nunmehr wird der Cylinder C_1
vorn gehoben, bis er sich, in der Lage ml (Fig. 4) angekom-
men, in voller Wirkung befindet. In dieser Lage entsprechen
seine Einflufs-Oeffnungen denen f_2 und f_3 des Dampfgehäuses,
und der Dampf tritt, da er von d herkommt, durch die Oeff-
nung f_3 in den Cylinder C_1, und zwar hinter den Kolben, was

schon deshalb nicht anders sein kann, weil die Bewegung des Kolbens in dem einen Cylinder C_2 im Kurbelquadranten $k\,k_1$ dem des andern C_1 im Quadranten $k_1\,l$ entgegengesetzt ist.

Noch ist die Regulirung des Dampfaustrittes zu betrachten. Während der in den Cylinder C_2 frisch eintretende Dampf seinen Weg durch d und f nahm, um vor den Kolben zu gelangen, entweicht der hinter dem Kolben befindliche Dampf, welcher bereits gewirkt hat, durch f_1 und d_1 nach c_1, um sich hier mit dem aus dem Cylinder C_1 kommenden (welcher vor dem Kolben gewirkt hat) zu vereinigen, und durch das Hahngehäuse b und das Dampfabführungsrohr s in die freie Luft zu gelangen.

Es ist klar, dafs die entgegengesetzte Umdrehung der Kurbelwelle hervorgebracht wird, wenn man dem Hahne eine Vierteldrehung nach rechts giebt, so dafs er in die Stellung von Figur 3 der obigen Skizzen tritt.

Obgleich die Maschine mit zwei Cylindern versehen ist, so leistet sie doch nicht mehr, als eine eincylindrige Maschine mit constantem, vollem Dampfzuflufs; es vertritt vielmehr der eine Cylinder die Stelle eines Schwungrades. Denn der volle Dampfzuflufs findet bei jedem nur einen Augenblick statt, er nimmt sofort wieder ab, bis er $= 0$ wird. Zugleich wächst der Dampfzuflufs im andern Cylinder von 0 bis zur vollen Oeffnung: die Cylinder helfen sich also über die todten Kurbelpunkte hinweg — sie ergänzen sich gegenseitig.

Um zwischen den Berührungsflächen der Dampfcylinder und Gehäuse Dampfverlust möglichst zu vermindern, werden die Dampfcylinder durch die Druckschrauben s, s, deren Muttern vermittelst der Bügel t, t mit den Zapfenständern S, S fest verbunden sind, gegen die Gehäuse continuirlich angedrückt; zugleich wird dieser Druck durch zwischengelegte Federn v der Elasticität des Dampfes accommodirt.

In ähnlicher Weise wird die Sicherstellung des Vierwegehahns b gegen den von unten nach oben wirkenden Dampfdruck bewirkt.

Für die Einrichtung der Handsteuerung waren allein die beim Einrammen eines Pfahles vorkommenden Manipulationen maafsgebend; die durch dieselben bedingte Hebelvorrichtung ist der Deutlichkeit wegen mit Hinweglassung aller übrigen hiervon unabhängigen Maschinentheile auf Blatt C' in isometrischer Projection gezeichnet.

Die einzelnen Verrichtungen bei jedem Schlage, den der Pfahl erhält, sind folgende:

I., das Aufholen und Auslösen des Bärs;

II., das Niederfallen desselben und das Nachgleiten der Katze;

III., der Uebergang zum Wiederaufholen des Bärs.

Ad I. Um das Aufholen des Bärs zu bewirken, wird der Hahn in die Stellung von Figur 3 gebracht, wodurch die Kurbel- und die Seiltrommel-Welle in der Richtung der nebenstehenden Pfeile umgedreht werden; das Seil wickelt sich auf, und der Bär wird gehoben, bis die Katze, in der Höhe der Auslösebacken angekommen, ihre Schnauze öffnet und den Bär fallen läfst. In diesem Augenblicke schliefst der Maschinenwärter den Hahn, indem er ihn in die Stellung von Figur 1 bringt, und die Maschine steht.

Ad II. Um nun das Herabgleiten der Katze zu ermöglichen, drückt der Wärter den Hebel ab, welcher in b auf der am Maschinengevierte befestigten Stütze bk seinen Drehpunkt hat, nieder; dadurch wird das ganze einarmige Hebelsystem $bcdef$, welches in g seinen festen Drehpunkt hat, gehoben, und mit diesem der Arm fh des Winkelhebels fhi. Der andere Arm hi dieses Hebels, der sich oberhalb in eine Gabel theilt, beschreibt einen kleinen Bogen nach links, und schiebt so den Conus R (welcher durch Feder und Nuth auf seiner Welle horizontal verschiebbar ist) aus dem Conus R_1 (welcher mit dem Getriebe T aus einem Stück gegossen und auf die Welle drehbar aufgesetzt ist) heraus. Jetzt wickelt sich wegen der nunmehr zur Wirkung kommenden Schwere der Katze das Seil von der Trommel ab, da sich das Getriebe T, unabhängig von seiner Welle, auf derselben drehen kann, und so der Zusammenhang mit der Maschine unterbrochen ist.

Die Katze würde beim freien Herabfallen eine grofse Endgeschwindigkeit erlangen, und beim Aufschlagen auf den Bär einen Stofs ausüben, welcher, durch den Buffer nicht ganz vernichtet, in seiner Reaction auf die Zahnräder leicht einen Bruch herbeiführen könnte. Dies wird durch Anwendung der Bremsvorrichtung verhütet.

Sobald die Katze frei ist, drückt der Wärter durch Aufsetzen des Fufses auf den Tritt A den Hebelarm AC nieder (der ganze Hebel $ABCD$ hat in C seinen Unterstützungspunkt), zieht die Zugstange BE und mit ihr den Arm EF des Hebels EFH (der sich um den Punkt F der festen Stütze FG dreht) herab, und drückt nun, indem sich FH hebt, die Presse IK, welche sich in einem Charniere um den am Gevierte befestigten Bolzen M dreht, fest gegen die Bremsscheibe PP an.

Ad III. Hat die Katze den Bär erfafst, so nimmt der Wärter den Fufs vom Tritt A herunter, das Gegengewicht D kommt zur Wirkung, die Presse sinkt in ihre frühere Lage herab, und die Bremsscheibe PP wird wieder frei. Zugleich wird der Handgriff a losgelassen, der schwere Hebelarm hf des Winkelhebels sinkt durch sein Gewicht herab, und stellt durch Einschieben des Conus R in R_1 die feste Verbindung zwischen dem Getriebe T und seiner Welle wieder her. Endlich bringt der Wärter den Hahn wieder in die Stellung Fig. 3, und das Spiel beginnt von Neuem.

Sollte der Hebelarm hf zu leicht, oder aus irgend welchen andern Gründen die Friction zwischen R und R_1 zu gering sein, so steht dem Maschinenwärter durch Herabdrücken des Griffs a eine momentane Nachhülfe zu Gebote.

Zuweilen geschieht es auch, dafs die Schnauze der Katze den Bär nicht gleich festhält, sondern sich ohne denselben erhebt. In diesem Falle mufs der Hahn in die Stellung Fig. 2 gebracht werden, so dafs die Maschine die entgegengesetzte Drehung annimmt und die Katze wieder herabläfst; wenigstens ist dies für wenige Umdrehungen mit geringerem Zeitverluste verknüpft, als das Auslösen der beiden Conuse.

Kosten der Ramme.

	Thlr.	Sgr.	Pf.
Die Umänderung der Zugramme in eine Kunstramme, incl. eines später noch angeschafften gufseisernen Bärs (15 Ctr. schwer = 102 Thlr.)	653 Thlr.	19 Sgr.	1 Pf.
Die Dampfleitungsröhren incl. zweier gegliederter, kupferner Einsatzstücke — Schläucher — . . .	623 „	2 „	4 „
Die Dampfmaschine mit allem Zubehör	998 „	21 „	6 „
Für Ingangbringen der Maschine, Anstellen von Versuchen und dabei vorkommende Reparaturen, resp. Abänderungen . . .	310 „	5 „	10 „
Summa	2585 Thlr.	18 Sgr.	9 Pf.

Leistung der Ramme und Kosten der damit gerammten Pfähle.

Es wurden durch die Dampf-Kunstramme allein 285 Pfähle in 80 Tagen gerammt (bei den übrigen wurde sie, wie schon erwähnt, zum Nachrammen benutzt). Dabei verausgabte man:

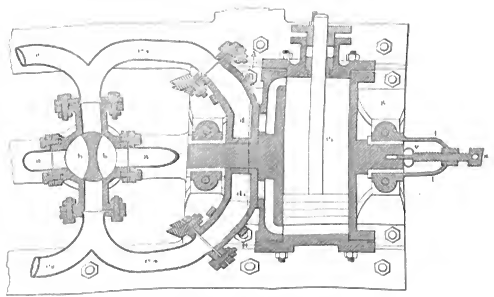


Fig. 1. Horizontalschnitt durch die Mitte eines Dampfcylinders, eines Dampfgehäuses und des Vierwegehahns.

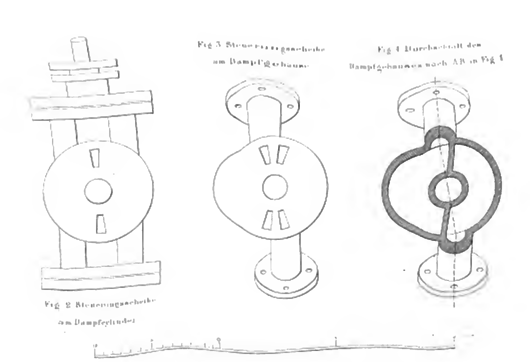
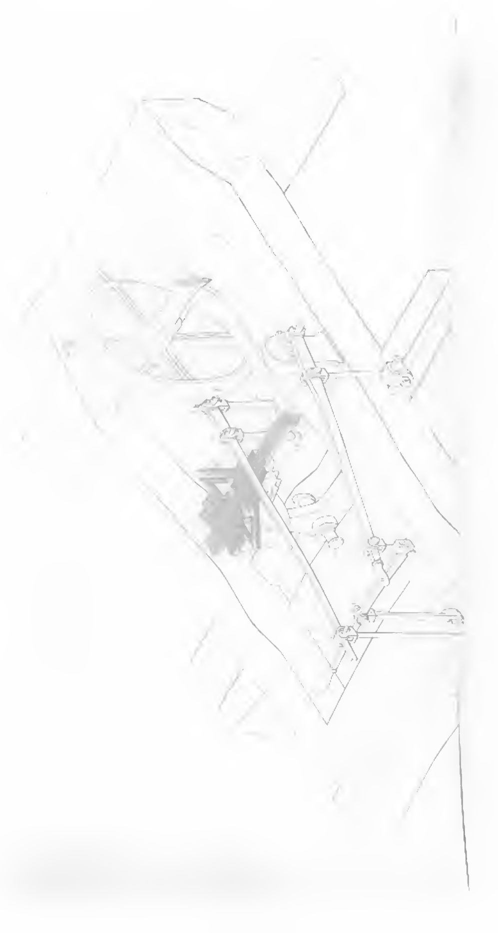


Fig. 2. Steuerungsscheibe am Dampfcylinder.

Fig. 3. Steuerungsscheibe am Dampfgehäuse.

Fig. 4. Durchschnitt des Dampfgehäuses nach AB in Fig. 1.



An Löhnen für die zum Betriebe der Ramme nöthigen Leute, für das Rücken der Ramme und Herbeischaffen der Pfähle . . . . 330 Thlr. — Sgr. 8 Pf.

Für Kohlen 80.18 Tonnen = 1440 Tonnen à 9 Sgr. . . . . 432 „ — „ — „

Für Oel, Talg, Schmiere etc. pro Tag 15 Sgr. . . . . 40 „ — „ — „

Summa 802 Thlr. — Sgr. 8 Pf.;

mithin pro Pfahl: 2 Thlr. 24 Sgr. 5 Pf.

Nimmt man die durchschnittliche Länge, auf welche jeder dieser Pfähle eingedrungen ist, zu 20 Fuſs an, so kostet der laufende Fuſs 4 Sgr. $2\frac{13}{20}$ Pf.

Dagegen wurden mit den verschiedenen Zugrammen im Ganzen 1716 Pfähle gerammt, welche kosteten: 12233 Thlr. 4 Sgr. 10 Pf.

Von diesen wurden 955 Stück mit der Dampf-Kunstramme nachgerammt . . . . 1467 „ — „ 4 „

Summa 13700 Thlr. 5 Sgr. 2 Pf.,

wobei zwar das Rücken der Rammen und Herstellen der Rüstungen mit inbegriffen ist, die übrigen Kosten aber, als: Schmiede-Reparaturen, Taue, Stränge, Seife etc. auſser Acht gelassen sind. Auch ohne diese kostet also ein mit einer Zugramme gerammter Pfahl 7 Thlr. 29 Sgr. 6 Pf. (oder der laufende Fuſs 11 Sgr. 11,7 Pf.), mithin 2,8 mal so viel, als ein durch die Dampf-Kunstramme gerammter.

Noch günstiger stellt sich für letztere das Verhältniſs nach den Resultaten, welche im Juni 1855 notirt worden sind, d. h. zu einer Zeit, wo die Arbeiter sich vollständig mit der Maschine vertraut gemacht hatten. Es betrugen damals die Kosten pro Pfahl nur 2 Thlr. 7 Sgr. 6 Pf., so daſs sich ein Verhältniſs ergab von 1 : 3,1.

Leider ist es nicht möglich geworden, eine genaue Preisangabe für die durch die Zugrammen allein gerammten Pfähle zu ermitteln; die Kosten pro Pfahl sind jedenfalls oben zu gering angegeben, da ja dieselben, weil der gröſsere Theil der Pfähle mit der Dampf-Kunstramme nachgerammt ist, dadurch bedeutend vermindert wurden.

Abgesehen davon, wurde schon durch die von der letztern allein gerammten 285 Pfähle eine Ersparniſs von (7 Thlr. 29 Sgr. 6 Pf. — 2 Thlr. 24 Sgr. 5 Pf.) . 285 = 5 Thlr. 5 Sgr. 1 Pf. . 285 = 1473 Thlr. 18 Sgr. 9 Pf. erreicht, wodurch die gröſsere Hälfte der Anschaffungskosten gedeckt war.

Es läſst sich annehmen, daſs, mit Berücksichtigung des Nachrammens, im Ganzen etwa 2000 Thlr. wirklich erspart worden sind. Ueberdies gewährt die Dampfmaschine noch den Vortheil, daſs sie mit geringen Modificationen zu den verschiedensten Zwecken benutzt werden kann.

Die Wenigerausgabe bei einem Pfahlroste von 2000 Pfählen (wie der erwähnte) würde, wenn man sie sämmtlich mit der Dampf-Kunstramme gerammt hätte, nach obigem Verhältniſs von 1 : 2,8 betragen haben 10838 Thlr. 26 Sgr. 8 Pf.

Die Spannung des Dampfes im Dampfkessel betrug durchschnittlich 31,8 Pfd. pro □Zoll, oder circa 2 Atmosphären; und wurden bei 10 Fuſs Fallhöhe und 11 Ctr. Gewicht des hölzernen Bärs 5 Schläge pro Minute gegeben.

Der Dampfkessel versorgte auſser der Dampf-Kunstramme noch zwei andere Dampfmaschinen, von denen die eine zum Betriebe einer Centrifugalpumpe eingerichtet war, die andere aber zum Betriebe einer Hobelmaschine diente, welche die Spundbohlen an den Kanten gerade stieſs und mit Nuthen versah.

A. Hellwig.

Mittheilungen nach amtlichen Quellen.

41ster Baubericht über den Ausbau des Domes zu Cöln.

Vorgetragen in der 16ten Wahlversammlung des Central-Dombau-Vereins.

Die näheren Nachweise über die Erfolge unserer sechszehnjährigen Wirksamkeit im Allgemeinen und über die der letztjährigen Bauthätigkeit an unserem Dome insbesondere, sind bereits in dem 40. Baubericht vom 10. Januar a. c. dargelegt worden. Seitdem konnten selbstredend die weiteren Fortschritte an einem so riesigen Bauwerke kaum bemerkbar sein. — Ja! es werden noch einige Jahre hingehen, ehe man wieder einen in die Augen fallenden Gesammt-Eindruck der neueren Bauthätigkeit gewinnt. Und dennoch schreitet diese unausgesetzt in ungeschwächter Kraft, Jahr aus und Jahr ein, planmäſsig fort. Selbst während des Winters, wo andere Bauausführungen naturgemäſs ruhen, herrscht in den Dombauhütten ununterbrochene Regsamkeit mit dem Zurichten und Behauen der Werksteine, aus welchen das kunstvolle Bauwerk zusammengefügt wird.

Das, was die fleiſsigen und kunstgeübten Hände von einem Paar Hundert Steinmetzen während eines Jahres mühevoll gestalten, wird von wenigen Versetzarbeitern in kurzer Zeit aufgebaut. Den flüchtigen Beschauer mag dies wohl befremden, und oft hört man daher vergleichende Bemerkungen über die allerdings nur sehr mäſsigen Fortschritte am Dombau gegen das rasche Vorschreiten anderer groſsartiger Unternehmungen, welche jetzt allerwärts mit einem fast unbeschränkten Aufwande von Geldmitteln zu Tage gefördert werden. Gegen solche, aus Backsteinen mit glatten oder nur wenig profilirten Blendquadern, rasch zusammengefügte groſse Baumassen muſs allerdings der Dombau zurückbleiben.

Lenkt man aber das Augenmerk auf das Wesen der ganz eigenthümlichen Beschaffenheit seiner Bestandtheile, so wird man leicht ermessen, daſs, so langsam auch der Fortgang erscheinen mag, dennoch schon bedeutende Erfolge herbeigeführt worden sind. Seit der feierlichen Grundsteinlegung durch Se. Majestät, unseren Allergnädigsten König Friedrich Wilhelm IV, Protector unseres Dombau-Vereins, am 4. September 1842, ist mindestens eben so viel geleistet, als der Fleiſs unserer Vorfahren während der 74jährigen Dauer des Chorbaues von 1248 bis 1322 zu Tage gefördert hat. — Und was die Thätigkeit der folgenden Jahrhunderte nicht zu Stande zu bringen vermochte, hoffen wir, in nicht zu langer Zeit zum Ziele zu führen.

Die weiten Räume des nur bis zu der Höhe der Seitenschiffe-Gewölbanfänger auf uns gekommenen Langhauses erblicken wir bereits in den 150 Fuſs hohen Umfassungsmauern des Mittel- und Querschiffes vollendet und durch die beiden

mächtigen, von Grund aus neu errichteten Portalgiebel des Querschiffes auf der Nord- und Südseite kunstreich abgeschlossen. So wie die Gewölbe der Seitenschiffe bereits neu aufgebaut worden sind, so sehen wir auch der kühnen Einwölbung des weiten Mittelschiffes in den nächsten Jahren entgegen. Ihre eigenthümliche Constructions-Anordnung über schlanken, dünnen Gewölbpfeilern, inmitten der grofsartigen Spitzbogenfenster, bedingt besondere Hülfsconstructionen, deren Ausführung die Hauptthätigkeit des Dombaues seit dem Jahre 1856 jetzt bildet.

Es sind dies die äufseren Strebe-Systeme als integrirende Theile der Gewölbconstruction, zur Begegnung der hieraus hervorgehenden Seitenpressungen. Ueber den 62 Fufs hohen Umfassungsmauern und Gewölbpfeilern der Seitenschiffe steigen diese Widerhalter respective 81 und 91 Fufs hoch auf, und von ihnen entspringen die kühnen Strebebögen, welche mit kräftigen Deckgesimsen und zierlich durchbrochenen Galerien als schwebende Stützen an die hohen Mittelschiffsmauern in zweifachen Reihen sich anschliefsen, wie solches am Hochchore wahrzunehmen ist.

Vereinzelt auf ebener Erde aufgestellt, würde ein solcher Pfeiler als ein thurmartiges Kunstwerk erscheinen. Ueber der Grundform eines Kreuzes steigen diese kräftigen Constructionsmassen bis zu der bezeichneten Höhe von 81 bis 91 Fufs auf, und gewinnen durch die organische Form-Entwickelung ein überaus leichtes, zierliches Aeufsere. Der Höhe nach sind sie in mehrere Absätze getheilt; die Pfeilerschafte, mit Maafswerk besetzt, haben an den Kanten schlanke Säulchen, über deren Capitälen zierliche Fialen auslaufen und zur Begrenzung der jedes Stockwerk abschliefsenden, reich ornamentirten Wimberge dienen. Aus dieser zierlichen Gruppe entspringt in verjüngter Stärke der zweite Aufsatz, der, in gleicher Weise endigend, in den folgenden übergeht und sich nach und nach in die vereinzelten Seitenfialen verzweigt, in deren Mitte der Gipfel gleichartig emporschiefst. Diese überaus sinnreiche Auflösung ist gerade am hiesigen Dome in überaus günstigen Verhältnissen durchgeführt, und zeichnet sich vor anderen vortheilhaft aus. Der anhaltende Wechsel der fein gegliederten Formen macht die Herstellung eines solchen Pfeilerbaues sehr schwierig, indem fortwährend neue Zeichnungen und Schablonen nöthig werden. Aber gerade diese Veränderung der Formen erhält die Aufmerksamkeit der leitenden und ausführenden Personen rege, und gewährt immer wieder neues Interesse inmitten dieses langwierigen Unternehmens. Dazu kommt, dafs die Strebepfeiler an sich mehrfach verschieden sind. Abgesehen von der ganz anderen architektonischen Behandlung auf der Süd- und Nordseite des Domes, sind wieder die Strebepfeiler des Langschiffes verschieden von denen des Querschiffes und der Portale; ganz abweichend davon gestalten sich alsdann die Mittelpfeiler.

Ungeachtet dieser grofsen Verschiedenartigkeit müssen sämmtliche Pfeiler gleichmäfsig gefördert werden. Denn wollte man immer ein Strebe-System nach dem anderen für sich fertig bauen: so würde, bei dem raschen Aufbau der einzelnen Pfeiler, das unvermeidliche Setzen derselben auf die Einwölbung der von hier ausgehenden Strebebögen, welche gegen das feststehende Mittelschiff anschliefsen müssen, von nachtheiligem Einflusse sein. Bei Gelegenheit des Restaurationsbaues am Hochchor sind ganz interessante Beobachtungen darüber gemacht worden. Dort mufsten auf der Südseite einige mittlere Strebepfeiler über den Seitenschiffsgewölben ganz abgebrochen und möglichst rasch aufgebaut werden, um die Sicherheit der von den Widerhaltern stellenweise entblöfsten Chorgewölbe nicht zu sehr zu gefährden. Als nun von diesen neuen, mit ganz engen Trafsmörtelfugen sorgfältigst aufgebauten Hausteinpfeilern die Strebebögen noch in demselben Jahre eingewölbt und an die alten Pfeiler des Hochchors angeschlossen wurden, zeigten sich erst nach Jahr und Tag verschiedene Bewegungen in diesen neuen oberen Strebebögen. Bei denjenigen Strebebögen, welche aus den alten Pfeilern neu aufgeführt worden sind, blieb Alles im Beharrungszustande.

Aus diesen technischen, leicht erklärlichen Gründen ist es also nöthig, die Strebepfeiler erst sämmtlich aufzubauen, damit sie sich gehörig setzen können, bevor die Bögen eingespannt werden. Nimmt man aber an, dafs im Ganzen 28 neue Strebepfeiler aufzubauen und 4 alte noch umzuändern sind, so wird es erklärlich, weshalb deren Bau so lange dauert, nachdem die complicirte Herstellung eines einzelnen solchen Theiles hier in allgemeinen Umrissen geschildert worden ist.

Das Aufschlagen der 80 neuen steigenden Strebebögen wird aber, nachdem die Pfeiler die entsprechende Höhe erreicht haben werden, nach und nach erfolgen, und erst dann kann mit der Einwölbung des hohen Mittelschiffs vorgegangen werden; sind erst alle Stützpunkte dafür sicher hergestellt, so kann die Wölbung selbst während 2 Sommersemester zur Ausführung kommen, und sie wird die letzte Hauptthätigkeit des Kirchenbaues bilden. Auch ist der Zeitpunkt nunmehr eingetreten, den bisher wegen der hohen Metallpreise ausgesetzten Bau des Daches vorzunehmen. Nach dem genehmigten Plane wird der Dachverband von Schmiedeeisen construirt, die Dachfläche aber mit anderem geeigneten Metall abgedeckt werden. Da man dem bestehenden Betriebe des Steinbaues nicht grofsen Abbruch thun darf, so wird die Ausführung des Daches nur successive vorbereitet.

Weiter ist es noch erforderlich, an der Westseite des Domes den nördlichen Thurm so weit in die Höhe zu bringen, dafs sich die nöthigen Verstrebungen des westlichen Endpfeilers am Langschiffe dadurch erreichen lassen, bevor man mit dessen Einwölbung beginnt. Hierüber ist bereits ebenfalls das Nähere in dem letzten Bauberich angeführt und auch der Kostspieligkeit dieser hier nöthigen Bauarbeiten gedacht worden, als Folge des unendlichen Gliederreichthums des massenhaften Thurms. Diese Arbeiten liegen aufserhalb des für den Ausbau des Kirchenschiffs genehmigten Kostenanschlags, der sich sonst noch immer als ausreichend erwiesen hat, und voraussichtlich wird damit auch ferner vollständig ausgereicht werden. Nach der vorjährigen Nachweisung der verwendeten Baukosten vom Jahre 1842 bis Ende 1856 (Domblatt No. 147 vom 23. Juni 1857) waren bis dahin verbaut worden:

	Thlr.	Sgr.	Pf.
	1481377 Thlr.	29 Sgr.	6 Pf.
Während des Jahres 1857 beträgt die Verwendungssumme	100595 „	25 „	3 „
Summa	1581973 „	24 „	9 „

Davon kommen diejenigen Baukosten, welche im Jahre 1842 auf die Restauration des Hochchores, so wie auf den Ankauf von Grundstücken und für den Bau des nördlichen Thurmes in der gedachten Nachweisung berechnet sind, mit 240145 T. 2 S. 11 P.
so wie die Thurmbaukosten pro 1857 mit 23016 „ — „ 9 „
also im Ganzen 263161 „ 3 „ 8 „
in Abzug, und es ergiebt sich demnach ultimo 1857 für den

Ausbau des Kirchenschiffs die Summe von . . . . 1318812 Thlr. 21 Sgr. 1 Pf.

Ueber die zur Baukasse eingezahlten Beiträge Seitens des Central-Dombau-Vereins enthält sein Rechenschaftsbericht das Nähere. Die Summe derselben beläuft sich auf 478200 Thlr., ohne die Beiträge der anderen Vereine von 118731 Thlr.

Cöln, den 18. Mai 1858.

Zwirner,
Königl. Geheimer Regierungs- und Bau-Rath.

Bericht über die Versuche, welche auf der Königl. Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn mit Apparaten zum Messen der Biegung und Verdrehung von Eisenbahnwagen-Achsen während der Fahrt, angestellt wurden.

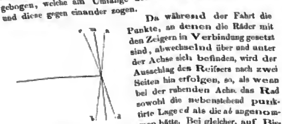
(Mit Zeichnungen auf Blatt D' und E' im Text.)

Beschreibung der Apparate.

Die Apparate sind auf beiliegenden Zeichnungen (Blatt D' und E' im Text) dargestellt. Es waren je ein Paar für Stahl-Achsen von 3¾ Zoll und für eiserne Achsen von 5 Zoll Durchmesser in der Nabe angefertigt worden.

Die Apparate zum Messen der Biegung der Achsen bestehen aus einem in der Mitte der Achse auf dieser befestigten Stücke *A*, das an seinem einen Ende einen Zapfen *a* trägt, welcher als Drehungs-Axe für zwei Zeiger dient, von denen der eine mittelst des Zwischenstücks *bb*, mit dem einen, der andere mittelst des Zwischenstücks *bb*, mit dem anderen Rade der Art verbunden ist, daſs, wenn die Achse sich biegt, die Räder also ihre normale Lage verlassen, die zweiten Enden *c* der beiden Zeiger sich auf dem bis dahin verlängerten Stücke *A* verschieben. An den Enden *c* der Zeiger sind Reiſserspitzen angebracht, welche auf Zinkplatten, die am Stücke *A* befestigt sind, die Gröſse der Verschiebung für jedes Rad besonders aufreiſsen.

Um die, einem bestimmten Zeiger-Ausschlag entsprechende Kraft festzustellen, wurden die Achsen mittelst Dynamometer gebogen, welche am Umfange der Räder angebracht waren und diese gegen einander zogen.



Da während der Fahrt die Punkte, an denen die Räder mit den Zeigern in Verbindung gesetzt sind, abwechselnd über und unter der Achse sich befinden, wird der Ausschlag des Reiſsers nach zwei Seiten hin erfolgen, so, als wenn bei der ruhenden Achse das Rad sowohl die nebenstehend punktirte Lage *cd* als die *ab* angenommen hätte. Bei gleicher, auf Biegung wirkenden Kraft ist mithin während der Fahrt der Zeiger-Ausschlag doppelt so groſs, als bei der ruhenden, mittelst Dynamometer gebogenen Achse.

Beide Apparate zum Messen der Biegung sind so construirt, daſs 1 Zoll Zeiger-Ausschlag während der Fahrt einer Bewegung *ae* am Umfange des Rades von $\frac{5}{16}$ Zoll oder einer Abweichung *am* von der normalen Lage von $\frac{5}{32}$ Zoll entspricht.

Die Seitenkraft, welche am Umfange des Rades angebracht werden muſs, um eine gleiche Biegung der Achse, also einen einseitigen Zeiger-Ausschlag von ½ Zoll hervorzubringen, ist für die Achsen von 3¾ Zoll Durchmesser in der Nabe, mit Rädern von 36¼ Zoll Durchmesser, = 23¼ Ctr., und für die Achsen von 5 Zoll Durchmesser in der Nabe, mit Rädern von 36¼ Zoll Durchmesser, = 70¼ Ctr.

Die Apparate zum Messen der Verdrehung der Achsen bestehen aus einem Blechcylinder *nn* (auf den Kupfertafeln), welcher sich leicht um die Achse drehen läſst; derselbe ist mit dem Arm *f* an das eine Rad *O* so befestigt, daſs der ganze Cylinder, also auch der am andern Ende angebrachte Arm *g*, sich mit diesem Rade bewegt. Wenn also eine Verdrehung der Achse stattfindet, wird dieser Arm *g* sich gegen das andere Rad *O*, entsprechend verschieben. Derselbe trägt einen Zapfen *h*, um den sich ein Zeiger dreht, dessen eines Ende *c* mittelst eines Zwischenstücks mit dem Rade *O*, verbunden ist, so daſs, wenn der Arm *g* sich verschiebt, das zweite, mit einem Reiſser versehene Zeiger-Ende *k* auf einer an dem Arm befestigten Zinkplatte einen Riſs macht, dessen Länge der Verschiebung und auch der Gröſse der Verdrehung der Achse proportional ist.

Die einem bestimmten Zeiger-Ausschlag entsprechende Torsionskraft wurde durch angebrachte Hebel und Gewichte gemessen; da aber während der Fahrt die Verdrehung der Achse so stattfindet, daſs sowohl das eine als das andere Rad voreilt, erfolgt der Zeiger-Ausschlag nach beiden Richtungen und ist mithin bei gleicher Kraftwirkung doppelt so groſs, als bei der mittelst Hebel und Gewicht nur in einem Sinne hervorgebrachten Verdrehung.

Der Apparat an der Achse von 3¾ Zoll Durchmesser ist so construirt, daſs 1 Zoll Zeiger-Ausschlag einer Bewegung von 0,331 Zoll am Umfange des Rades von 36¼ Zoll Durchmesser entspricht; gegen die normale Lage des Rades beträgt also die Gröſse der Bogen-Abweichung 0,165 Zoll, oder der Torsionswinkel 30 Minuten.

Zu einer solchen Verdrehung ist eine am Umfange des Rades wirkende Kraft von 18¾ Ctr. erforderlich.

Bei dem Apparat der Achsen von 5 Zoll Durchmesser in der Nabe, deren Räder 36¼ Zoll Durchmesser haben, ist auf 1 Zoll Zeiger-Ausschlag die Bewegung am Umfange des Rades = 0,228 Zoll, die Abweichung gegen die normale Lage also 0,114 Zoll, und der Torsionswinkel = 21 Minuten. Um eine solche Verdrehung hervorzubringen, ist eine am Umfange des Rades wirkende Kraft von 44 Ctr. erforderlich.

Ausführung der Versuche.

Die Achsen von gleichem Durchmesser mit den Vorrichtungen zum Messen der Biegung und zum Messen der Torsion wurden unter je einen Wagen gebracht, und diese dann dem Betriebe übergeben. Die Wagen wurden nach zurückgelegter Fahrtour nicht gedreht, so daſs also abwechselnd jede der beiden Versuchs-Achsen Vorder- und Hinter-Achse war.

Die Versuche sind sowohl mit sechsrädrigen als mit vierrädrigen Wagen ausgeführt; von letzteren konnten sowohl bedeckte als offene genommen werden. Die Wagen gingen, zwei Fälle ausgenommen, nur in Güterzügen.

Für jede Reise sind neue Zinkplatten am Reiſser-Apparat

angebracht worden; nach zurückgelegter Reise wurden dieselben abgenommen und der gröfste Zeiger-Ausschlag daran gemessen.

Die Resultate nebst den Angaben über das Eigengewicht und die Ladung der Wagen sind in anliegender Tabelle zusammengestellt. In der Rubrik „gröfster Zeiger-Ausschlag am Apparat zum Messen der Biegung" ist der Zeiger-Ausschlag für jedes der beiden Räder der Achse besonders angegeben, weshalb in dieser und der folgenden Rubrik bei jeder Beobachtung zwei Ziffern stehen.

Nach jeder Doppeltour eines Wagens wurden die Apparate auseinander genommen, sorgfältig gereinigt und etwaige Spielräume beseitigt.

Während der Fahrt ist nie eine Beschädigung an den Apparaten vorgekommen, sie mufsten aber von Zeit zu Zeit geschmiert werden, und deshalb war die Begleitung eines Arbeiters nöthig.

Beleuchtung der Versuchs-Resultate.

Die Achsen von $3\frac{3}{4}$ Zoll Durchmesser in der Nabe haben mit den Apparaten unter vier verschiedenen Wagen 1116,4 Meilen durchlaufen, zunächst 209,8 Meilen unter dem vierrädrigen bedeckten Güterwagen No. 1425, dessen Länge im Kasten $20\frac{3}{4}$ Fufs und dessen Radstand 12 Fufs ist; hierauf 475 Meilen unter dem vierrädrigen offenen Kohlenwagen No. 942 von gleicher Länge und gleichem Radstand; dann 285 Meilen unter dem vierrädrigen bedeckten Wagen No. 1363, welcher ganz mit No. 1425 übereinstimmt, und schliefslich 146,4 Meilen unter dem sechsrädrigen offenen Kohlenwagen No. 1632 von $22\frac{1}{12}$ Fufs Länge im Kasten und 15 Fufs Radstand.

Der gröfste Zeiger-Ausschlag unter den vierrädrigen Wagen an dem Apparat zum Messen der Biegung ist bei der Fahrt am 29. Mai 1856 und bei einem Brutto-Gewicht pro Achse von 117,6 Zoll-Ctr. vorgekommen, er beträgt, nach den Angaben sub I. in der Tabelle, $3\frac{7}{16}$ Zoll. Demselben entspricht eine am Rad-Umfange, also am Hebelsarm von $18\frac{3}{4}$ Zoll wirkende Seitenkraft von rund 72 Ctr. Dabei ist die Spannung der äufsersten Fasern der $3\frac{3}{4}$ zölligen Achse = 252 Ctr. pro □Zoll, und die Abweichung *cm* (in obenstehender Skizze) des Rades von seiner normalen Stellung = 0,287 Zoll; die Abweichung von *c* gegen *d* beträgt mithin 0,574 Zoll.

Bei den bedeckten vierrädrigen Wagen mit voller Ladung bewegt sich im Uebrigen der gröfste Zeiger-Ausschlag meistens zwischen $2\frac{1}{2}$ und $2\frac{7}{8}$ Zoll, denen Seitenkräfte von $54\frac{3}{4}$ resp. $62\frac{1}{2}$ Ctr. entsprechen. Zu der Faserspannung, welche diese Kräfte hervorrufen, tritt noch diejenige, welche durch die auf Verdrehung wirkenden Kräfte veranlafst wird.

Der gröfste Zeiger-Ausschlag am Apparat zum Messen der Verdrehung ist bei der Fahrt am 4. Mai 1857 und bei einem Brutto-Gewicht pro Achse von 115,0 Zoll-Ctr. vorgekommen; derselbe beträgt, nach der Tabelle sub I., $1\frac{3}{32}$ Zoll.

Der ungewöhnlich grofse Ausschlag an diesem Apparat bei den Fahrten vom 15. April bis 4. Mai 1857 veranlafste eine genaue Untersuchung der Achse. Dabei ergab sich, dafs der eine Nabenkeil sich etwas nachziehen liefs; indessen ist, da das Rad an sich schon fest aufgeprefst war, nicht anzunehmen, dafs dasselbe vorher lose gewesen sei und so eine Drehung auf der Achse gemacht habe, vielmehr ist aus den gleichzeitig beobachteten, ebenfalls hohen, in der Tabelle sub II. angegebenen Zahlen bei dem Wagen mit fünfzölligen Achsen, deren Räder vollständig festsafsen, zu schliefsen, dafs in dieser Zeit die Reibung auf den Schienen ungewöhnlich grofs war, wie z. B. der Fall ist, wenn beim Unterstopfen der Schwellen Sand auf die Schienen fällt.

Die dem gröfsten Zeiger-Ausschlag von $1\frac{1}{16}$ Zoll entsprechende, am Rad-Halbmesser von $18\frac{3}{4}$ Zoll wirkende Torsionskraft ist $29\frac{1}{2}$ Ctr.

Bei dieser Torsionskraft ist die Spannung der äufsersten Fasern der $3\frac{3}{4}$ zölligen Achse = 52 Ctr. pro □Zoll.

Bei den übrigen Fahrten wurde ein Zeiger-Ausschlag von $1\frac{1}{16}$ Zoll, also eine Torsionskraft von $20\frac{1}{4}$ Ctr., nur selten überschritten.

Die Möglichkeit des Falles vorausgesetzt, dafs die gröfsten Kräfte auf Biegung und auf Verdrehung gleichzeitig wirkten, ist dann nach den vorstehend ermittelten Zahlen die gröfste aus diesem Zusammenwirken resultirende Faserspannung der Achse $= \sqrt{252^2 + 52^2} = 257$ Ctr. pro □Zoll.

Daraus geht hervor, dafs durch die Torsion die schon durch die Biegung veranlafste Faserspannung nur unerheblich (in vorliegendem Fall von 252 auf 257) vergröfsert wird.

Uebrigens würde die Achse, wenn sie, statt aus Gufsstahl, aus Eisen gemacht wäre, durch eine solche Kraft stark verbogen sein, da bei gewöhnlichem Eisen die Elasticitäts-Grenze schon bei einer Faserspannung von circa 180 Ctr. pro □Zoll eintritt.

Dieselben Achsen und Apparate wurden zu den Versuchen mit dem sechsrädrigen Wagen No. 1632 genommen. Es ist von Interesse, zu vergleichen, wie der Zeiger-Ausschlag der Vorrichtung zum Messen der Biegung sich zum Brutto-Gewicht pro Achse bei vierrädrigen und wie bei sechsrädrigen Wagen verhält.

Aus der Tabelle sub I. ergeben sich folgende Durchschnittszahlen:

Es kommt auf 1 Zoll-Ctr. Brutto-Last pro Achse:

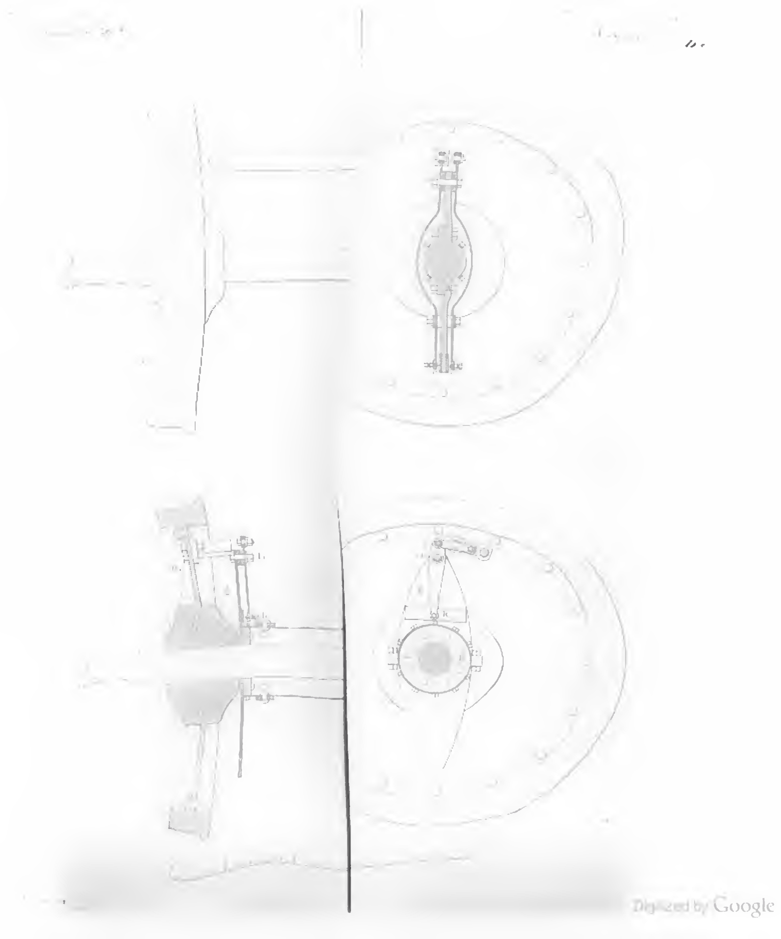
1) bei dem vierrädrigen bedeckten Wagen No. 1425
   Zeiger-Ausschlag = 0,0005 Zoll,
   dem entsprechende Kraft = 0,431 Hd.-Ctr.
2) bei dem vierrädrigen offenen Wagen No. 924
   Zeiger-Ausschlag = 0,0184 Zoll,
   dem entsprechende Kraft = 0,431 Hd.-Ctr.
2) bei dem vierrädrigen bedeckten Wagen No. 1363
   Zeiger-Ausschlag = 0,0190 Zoll,
   dem entsprechende Kraft = 0,403 Hd.-Ctr.
4) bei dem sechsrädrigen offenen Wagen No. 1632
   Zeiger-Ausschlag = 0,0214 Zoll,
   dem entsprechende Kraft = 0,349 Hd.-Ctr.

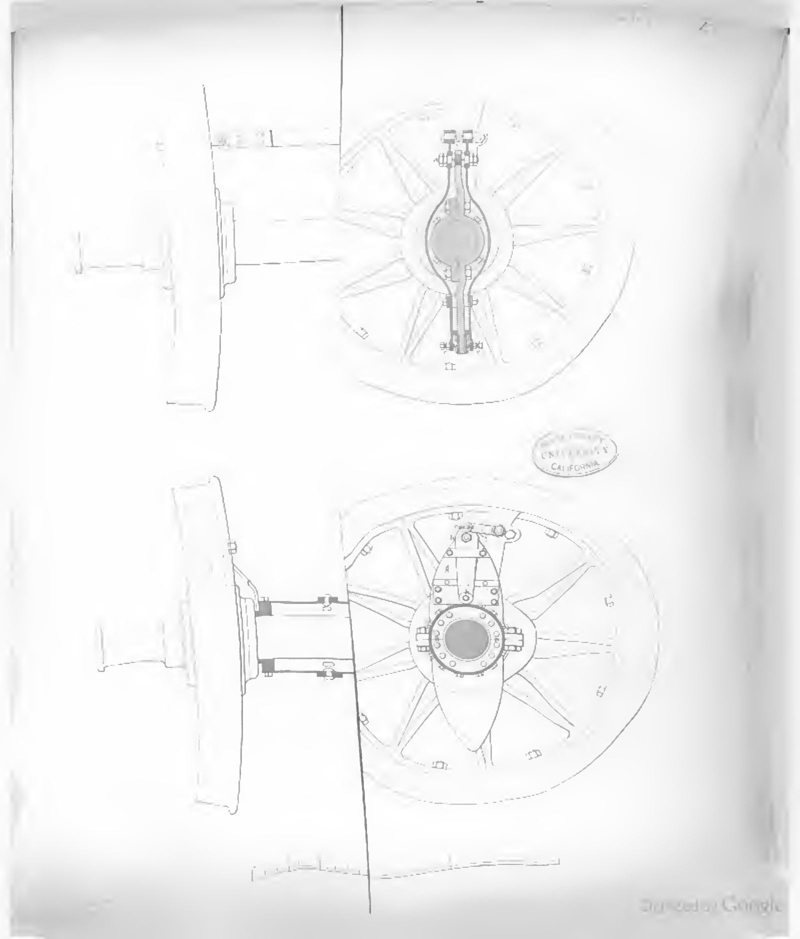
Die auf Biegung der Achse wirkende Kraft ist also bei sechsrädrigen Wagen im Verhältnifs etwa wie 5:6 gröfser als bei vierrädrigen Wagen, und bei vierrädrigen bedeckten Wagen etwa wie 9:10 gröfser als bei vierrädrigen offenen Wagen.

Bei den Versuchen mit Achsen von 5 Zoll Durchmesser, deren Ergebnisse in der Tabelle sub II verzeichnet sind, haben dieselben im Ganzen 811,8 Meilen durchlaufen, und zwar 380 Meilen unter dem vierrädrigen offenen Wagen No. 1710, dessen Kastenlänge $20\frac{3}{4}$ Fufs und dessen Radstand 12 Fufs ist; dann 285 Meilen unter dem vierrädrigen bedeckten Wagen No. 2138 von gleichen Längen-Dimensionen, und 146,8 Meilen unter dem sechsrädrigen bedeckten Wagen No. 238, dessen Kastenlänge $28\frac{1}{4}$ Fufs und dessen Radstand $19\frac{1}{4}$ Fufs ist.

Der gröfste Zeiger-Ausschlag am Apparat zum Messen der Biegung kam vor am 18. Februar 1857 bei dem vierrädrigen offenen Wagen No. 1710 und bei einer Brutto-Last pro Achse von 158,11 Zoll-Ctr.; er betrug $1\frac{1}{32}$ Zoll.

Diesem Zeiger-Ausschlag entspricht eine am Umfang des Rades gemessene Abweichung *cm* (in obiger Skizze) von der normalen Stellung von $\frac{3}{8}$ Zoll und eine am Rad-Halbmesser von $18\frac{3}{4}$ Zoll wirkende Seitenkraft von $103\frac{7}{12}$ Ctr. Die Span-




UNIVERSITY
CALIFORNIA

nung der äufsersten Fasern der fünfzölligen Achse ist bei dieser Seitenkraft = 156 Ctr. pro □Zoll.

Die stärkste Verdrehung der Achse fand statt bei der Fahrt mit dem vierrädrigen bedeckten Wagen No. 2138 am 15. April 1857 und bei einem Brutto-Gewicht pro Achse von 164,25 Zoll-Ctr.

Der Zeiger-Ausschlag betrug $1\frac{1}{16}$ Zoll. Demselben entspricht eine am Rad-Umfang wirkende Kraft von $46\frac{3}{4}$ Ctr. Dabei ist die Spannung der äufsersten Fasern der fünfzölligen Achsen = 35 Ctr. pro □Zoll. Zu den Versuchen mit dem sechsrädrigen Wagen No. 238 wurden dieselben fünfzölligen Achsen und dieselben Apparate, welche bei den vierrädrigen Wagen benutzt waren, genommen.

Um auch hier eine Vergleichung zwischen dem durchschnittlichen Zeiger-Ausschlag am Apparat zum Messen der Biegung und pro Ctr. Brutto-Last pro Achse bei vierrädrigen und bei sechsrädrigen Wagen zu haben, sind die betreffenden Resultate nachstehend angegeben:

Es kommt durchschnittlich auf 1 Zoll-Ctr. Brutto-Last pro Achse:

1) bei dem vierrädrigen offenen Wagen No. 1710
   Zeiger-Ausschlag = 0,0075 Zoll,
   dem entsprechende Kraft = 0,112 Hd.-Ctr.
2) bei dem vierrädrigen bedeckten Wagen No. 2138
   Zeiger-Ausschlag = 0,0073 Zoll,
   dem entsprechende Kraft = 0,101 Hd.-Ctr.
3) bei dem sechsrädrigen bedeckten Wagen No. 238
   Zeiger-Ausschlag = 0,0080 Zoll,
   dem entsprechende Kraft = 0,106 Hd.-Ctr.

Die auf Biegung wirkende Kraft ist also auch hier bei sechsrädrigen Wagen, und zwar im Verhältnifs von circa 7 : 8, gröfser als bei vierrädrigen Wagen. Bei vierrädrigen bedeckten und bei vierrädrigen offenen Wagen ist sie nahezu gleich, bei letzteren etwas gröfser als bei ersteren.

Bei Vergleichung der Durchschnitts-Resultate mit Achsen von $3\frac{3}{4}$ Zoll und mit Achsen von 5 Zoll Durchmesser findet sich, dafs die auf Biegung wirkende Kraft bei den fünfzölligen Achsen durchweg die gröfsere ist, circa in dem Verhältnifs wie 6 : 7.

Annähernd in demselben Verhältnifs stehen die Maximal-Kräfte, die in dem Zeitraum vom 27. Januar bis 27. September 1857 beobachtet wurden, während welchen Zeitraums beide Arten von Achsen gleichzeitig in den Zügen gingen.

Die Durchschnittszahlen der Torsionskräfte ergeben für die fünfzölligen Achsen ebenfalls gröfsere Werthe, und zwar im Verhältnifs wie circa 5 : 6.

In dem Vorstehenden sind, weil die direct ermittelten Zahlen beibehalten wurden, die Kräfte in Handels-Ctr., die Gewichte dagegen in Zoll-Ctr. angegeben. In nachstehender Zusammenstellung der wesentlichsten Ergebnisse der Versuche sind, um die Verhältnifszahlen zwischen Kräften und Gewichten feststellen zu können, beide auf dieselbe Einheit gebracht.

Nach den gemachten Beobachtungen betrug die gröfste Kraft, welche auf Biegung der Achse wirkte:

1) bei vierrädrigen Wagen

bei Achsen von $3\frac{3}{4}$ Zoll Durchmesser = 72 Ctr. Hd.-Gewicht = 74 Zoll-Ctr. = 62,9 pCt. des Brutto-Wagen-Gewichts pro Achse;

bei Achsen von 5 Zoll Durchmesser = $103\frac{2}{14}$ Ctr. Hd.-Gewicht = 106,43 Zoll-Ctr. = 67,3 pCt. des Brutto-Wagen-Gewichts pro Achse;

2) bei sechsrädrigen Wagen

bei Achsen von $3\frac{3}{4}$ Zoll Durchmesser = $65\frac{13}{16}$ Ctr. Hd.-Gewicht = 67,47 Zoll-Ctr. = 62,4 pCt. des Brutto-Wagen-Gewichts pro End-Achse;

bei Achsen von 5 Zoll Durchmesser = $76\frac{6}{7}$ Ctr. Hd.-Gewicht = 78,23 Zoll-Ctr. = 67,4 pCt. des Brutto-Wagen-Gewichts pro End-Achse.

Die gröfste Torsionskraft betrug:

bei Achsen von $3\frac{3}{4}$ Zoll Durchmesser = $29\frac{11}{16}$ Ctr. Hd.-Gewicht = 30,3 Zoll-Ctr. = 52,6 pCt. des Brutto-Wagen-Gewichts pro Rad;

bei Achsen von 5 Zoll Durchmesser = $46\frac{1}{2}$ Ctr. Hd.-Gewicht = 48 Zoll-Ctr. = 58,6 pCt. des Brutto-Wagen-Gewichts pro Rad.

Folgerungen.

Die gröfsten beobachteten Kräfte sind namentlich bei den fünfzölligen Achsen wiederholt nahe erreicht; es mufs deshalb als Bedingung der Sicherheit an die Achsen die Forderung gestellt werden, dafs solche wiederholte Einwirkungen, bei denen das Material abwechselnd auf Zug und auf Druck in Anspruch genommen wird, nicht die Gefahr eines Bruches herbeiführen.

Nach den Versuchen darf man schliefsen, dafs die Zahl solcher Wiederholungen erheblich geringer ist, als die Zahl der Meilen, welche die Achse zurücklegt, dafs mithin den Ansprüchen der Sicherheit genügt wird, wenn man die Achse so stark nimmt, dafs sie die beobachteten Maximal-Spannungen so viele Male ertragen kann, als sie voraussichtlich während ihrer ganzen Dauer Meilen zurücklegen wird.

Schätzt man z. B. die gröfste Dauer einer Achse in Rücksicht auf die Abnutzung der Schenkel auf 200000 Meilen, so müfste sie 200000 mal bis zu der ermittelten Spannung hin- und zurückgebogen werden können, ohne zu brechen.

Um darnach die Achsenstärke zu bestimmen, mufs bekannt sein, wie grofs die Spannung pro □Zoll ist, bis zu der man das Eisen 200000 mal hin- und zurückbiegen darf, ohne, dafs es bricht. Die bisherigen Versuche, soweit sie bekannt geworden sind, geben darüber keinen sichern Aufschlufs.

Es ist nicht unwahrscheinlich, dafs gutes Eisen eine solche Probe mit einer Spannung bis zu 160 Ctr. pro □Zoll Rheinl. ertragen würde; unter der Voraussetzung, dafs dies der Fall sei, ist die Tragfähigkeit einiger Achsen unter vierrädrigen Wagen von gleichen Dimensionen, als der bei den Versuchen benutzten, nachstehend angegeben.

Die gröfste beobachtete Seitenkraft bei vierrädrigen Wagen war 67,3 pCt. des Brutto-Gewichts pro Achse.

Die gröfste Torsionskraft war 58,6 pCt. des Brutto-Gewichts pro Rad, also 29,3 pCt. des Brutto-Gewichts pro Achse.

Die Spannungen der äufseren Fasern bei Biegung und bei Torsion verhalten sich bei gleichen Kräften an gleichen Hebelsarmen wie 2 : 1.

Die Torsionskraft von 29,3 pCt. wird daher eine gleich grofse äufsere Faserspannung veranlassen, als eine auf Biegung wirkende Kraft von $\frac{29,3 \text{ pCt.}}{2}$.

Die aus dem Zusammenwirken der beiden vorstehend angegebenen gröfsten Kräfte resultirende Gesammtwirkung ist daher $= \sqrt{67,3^2 + \left(\frac{29,3}{2}\right)^2} = 68,8$ pCt. des Brutto-Wagen-Gewichts pro Achse. Eine Achse von 5 Zoll Rheinl. Durchmesser mit Rädern von $36\frac{1}{2}$ Zoll Rheinl. Durchmesser wird bis zu 160 Ctr. pro □Zoll äufserster Faserspannung gebogen durch eine (am Radius von $18\frac{1}{4}$ Zoll wirkende) Seitenkraft von 107 Ctr.

Das Brutto-Gewicht des Wagens pro Achse könnte mithin betragen $\frac{107}{68,8} = 155$ Ctr., oder, nach Abrechnung des Ei-

gen-Gewichts der Achse mit Rädern (circa 19 Ctr.), die Tragfähigkeit der Achse 136 Ctr.

In gleicher Weise findet sich für Achsen von 4¼ Zoll Rheinl. Durchmesser das Brutto-Gewicht des Wagens pro Achse gleich 113 Ctr. und die Tragfähigkeit der Achse, wenn das Gewicht derselben mit Rädern zu 17 Ctr. angenommen wird, = 96 Ctr.;

für Achsen von 4 Zoll Rheinl. Durchmesser das Brutto-Gewicht des Wagens pro Achse = 79 Ctr., und bei 15 Ctr. Gewicht einer Achse mit Rädern die Tragfähigkeit pro Achse = 64 Ctr.

Wollte man für den letzten Fall die Verhältnifszahlen gelten lassen, welche bei Achsen von 3¾ Zoll Durchmesser beobachtet wurden, so wäre die Tragfähigkeit einer vierzölligen Achse = 70 Ctr.

So lange für die Wagen nicht ein Normal-Untergestell existirt, wird es nöthig sein, für alle erheblich verschiedenen Constructionen die auf die Achsen wirkenden Kräfte durch besondere Versuche festzustellen, weil es unmöglich sein dürfte, den Einflufs aller einzelnen Verschiedenheiten, als z. B. im Verhältnifs zwischen Radstand und Wagenlänge, Abstand des Achsschenkel-Mittels von der Schiene, Durchmesser der Räder u. s. w. durch Berechnung zu ermitteln.

Um dann aber eine sichere Grundlage für die Berechnung der Achsen-Stärke aus den einwirkenden Kräften zu erlangen, ist es ebenso nöthig, mit den verschiedenen Eisensorten Versuche über die Widerstandsfähigkeit derselben gegen wiederholte Biegungen anzustellen.

Diese Versuche dürften sich in folgender Weise ausführen lassen:

Es sei *ab* in vorstehender Skizze eine in zwei Lagern *c* und *d* ruhende gufseiserne Welle, in deren Enden zwei Achsen *e* und *f* so eingekeilt sind, wie bei den Radnaben eines Eisenbahn-Fahrzeuges geschieht.

An den äufseren Enden *g* und *h* seien die Achsen mittelst Lagerringe und Hebel so belastet, dafs die Spannung an der Nabe diejenige ist, mit der die Achsen versucht werden sollen, *ss'* sei eine auf der gufseisernen Welle befestigte Riemscheibe, mittelst der die Welle und mit ihr die Achsen gedreht werden.

Setzt man nun diese Vorrichtung mit einer Wellenleitung in Verbindung, z. B. so, dafs sie pro Minute 15 Umdrehungen macht, so wird jede der beiden Achsen pro Stunde 900 mal, also in 10 Arbeitsstunden 9000 mal die beabsichtigte Faserspannung erleiden.

Tabelle,

enthaltend die Resultate der Versuche mit Apparaten zum Messen der Biegung und Torsion von Wagen-Achsen während der Fahrt.

Datum der Fahrt.	Zurückgelegte Bahnstrecke von	bis	Meilen	Gewicht der Ladung	Brutto-Gewicht des Wagens incl. Ladung	Gröfster Zeiger-Ausschlag am Apparat zum Messen der Biegung	Entsprechende Kraft am Rad-Umfang	Gröfster Zeiger-Ausschlag am Apparat zum Messen der Torsion	Entsprechende Kraft am Rad-Umfang
				Zoll-Ctr.	Zoll-Ctr.	Zoll	Centner Handels-Gew.	Zoll	Centner Handels-Gew.
	I. Stahlachsen von 3¾ Zoll Durchmesser in der Nabe.								
	1 Zoll Zeiger-Ausschlag am Apparat zum Messen der Biegung entspricht einer Seitenkraft von 23¾ Ctr.								
	1 - - - - - - - Torsion - - Kraft - 18¾ -								
	In beiden Fällen ist ein Doppel-Ausschlag des Zeigers und die Kraft am Umfang des Rades wirkend verstanden.								
	Versuche mit dem [illegible] bedeckten Güterwagen No. 1425, welcher leer incl. Achsen 112,8 Ctr. wiegt.								
25. April 1856	Breslau	Berlin	47,8	120	232,8	2¼ / 2$\frac{1}{12}$	57[illegible] / 54[illegible]	$\frac{11}{12}$	17$\frac{9}{12}$
29. - -	zurück		47,8	120	232,8	2$\frac{1}{12}$ / 2$\frac{1}{12}$	52[illegible] / 60[illegible]	$\frac{11}{12}$	15[illegible]
29. Mai -	Breslau	Berlin	47,8	122¾	235¼	3$\frac{1}{12}$ / 2$\frac{9}{12}$	71[illegible] / 60$\frac{7}{12}$	1$\frac{1}{12}$	20[illegible]
1. Juni -	zurück		47,8	95¼	208	1[illegible] / 2$\frac{1}{12}$	45$\frac{1}{12}$ / 48[illegible]	1$\frac{1}{12}$	19[illegible]
Juli mit einer besonderen Maschine und Personenzug-Geschwindigkeit	Breslau / zurück	Lissa	3	120	232,8	2$\frac{1}{12}$ / 2[illegible]	48[illegible] / 68[illegible]	1	18¾
8. Aug. -	Breslau	Liegnitz	8,8	leer	112,8	[illegible] / 1	22$\frac{7}{12}$ / 23¾	$\frac{9}{12}$	10[illegible]
8. - -	zurück		8,8	leer	112,8	[illegible]	21[illegible] / 22$\frac{1}{12}$	$\frac{9}{12}$	12[illegible]
			209,6		1365,15	28$\frac{1}{12}$	658[illegible]	6$\frac{1}{4}$	114[illegible]

Datum der Fahrt.	Zurückgelegte Bahnstrecke von	bis	Meilen.	Gewicht der Ladung Zoll-Ctr.	Brutto-Gewicht des Wagens incl. Ladung Zoll-Ctr.	Größter Zeiger-Ausschlag am Apparat zum Messen der Biegung Zoll	Entsprechende Kraft am Rad-Umfang Centner Handels-Gew.	Größter Zeiger-Ausschlag am Apparat zum Messen der Torsion Zoll	Entsprechende Kraft am Rad-Umfang Centner Handels-Gew.
Diese Achsen wurden unter den vierrädrigen Kohlenwagen No. 912 (zu 30 Tonnen) gebracht, dessen Eigengewicht 101 Ctr. beträgt.									
21. Octbr. 1856	Breslau	Berlin	47,5	120	221	{2 / 2 1/4	{47 / 52 1/2	1 1/4	23 7/12
23. – –	zurück		47,5	50	151	{1 3/16 / 1 5/16	{27 7/16 / 30 [illegible]	[illegible]	12 [illegible]
26. Jan. 1857	Breslau	Berlin	47,5	117,5	218,5	{1 [illegible] / 1 7/8	{42 [illegible] / 44 1/12	[illegible]	15 [illegible]
28. – –	zurück		47,5	84,18	185,18	{2 1/4 [illegible] / 2 3/32	{57 [illegible] / 50 [illegible]	1 1/12	19 [illegible]
7. Febr. –	Breslau	Berlin	47,5	111	212	{1 7/8 / 2 3/32	{44 1/16 / 48 [illegible]	[illegible]	14 1/6
11. – –	zurück		47,5	120	221	{2 1/32 / 2 1/4	{48 [illegible] / 52 1/6	[illegible]	17 [illegible]
18. – –	Breslau	Berlin	47,5	119 3/4	220 3/4	{1 7/8 / 1 [illegible]	{44 1/12 / 39 [illegible]	1 1/12	20 [illegible]
24. – –	zurück		47,5	120	221	{2 3/32 / 1 [illegible]	{50 [illegible] / 46 [illegible]	1 1/4	23 1/3
20. März –	Breslau	Berlin	47,5	120 3/4	221 1/4	{1 7/8 / 1 7/8	{44 1/16 / 41 1/6	—	—
24. – –	zurück		47,5	120	221	{2 3/32 / 1 7/8	{47 [illegible] / 41 [illegible]	1 5/8	19 [illegible]
			475,0		2093,00	38 [illegible]	902 [illegible]	8 [illegible]	167 [illegible]
Diese Achsen wurden unter den vierrädrigen bedeckten Güterwagen No. 1363 gebracht, dessen Eigengewicht 111,3 Ctr. ist.									
15. April 1857	Breslau	Berlin	47,5	120,3	231,6	{2 3/8 / 1 [illegible]	{61 [illegible] / 45 [illegible]	1 [illegible]	25 [illegible]
20. – –	zurück		47,5	120	231,3	{2 1/16 / 2 1/4	{54 [illegible] / 54 1/6	1 3/8	22 [illegible]
4. Mai –	Breslau	Berlin	47,5	120,3	231,6	{2 3/32 / 2 [illegible]	{56 [illegible] / 52 1/6	1 1/12	29 [illegible]
6. – –	zurück		47,5	120	231,3	{2 1/32 / 2 [illegible]	{58 [illegible] / 62 [illegible]	1 1/12	20 [illegible]
9. Juli –	Breslau	Berlin (bis Lorgnitz mit Personen-, von da ab mit Güterzug)	47,5	120	231,3	{1 [illegible] / 2 1/12	{46 [illegible] / 48 [illegible]	1 1/16	22 [illegible]
18. – –	Berlin	Breslau	47,5	125	236,3	{2 1/12 / 2 [illegible]	{54 [illegible] / 55 [illegible]	3/8	15 [illegible]
			285,0		1393,6	27 [illegible]	642 [illegible]	7 3/8	136 [illegible]
Diese Achsen wurden unter den sechsrädrigen offenen Kohlenwagen No. 1632 gebracht, dessen Eigengewicht 117,3 Ctr ist.									
21. Aug. 1857	Breslau	Frankfurt	36,7	194	311,3	{2 3/8 / 2 1/4	{65 [illegible] / 57 [illegible]	1 1/12	21 5/6
5. Septbr. –	zurück		36,7	leer	117,3	{1 3/32 / 1 1/32	{29 [illegible] / 37 [illegible]	1/4	9 3/8
11. – –	Breslau	Frankfurt	36,7	190	307,3	{2 7/32 / 2 7/16	{53 [illegible] / 53 [illegible]	3/4	16 [illegible]
26. – –	zurück		36,7	182	299,3	{2 [illegible] / 1 [illegible]	{52 [illegible] / 45 1/4	1	18 3/4
			146,8		1035,2	16 3/8	395 7/12	3 1/3	65 5/6

Anmerkung. Bei dem sechsrädrigen Wagen No. 1632 sind die Tragfedern der Art, daß die Belastung einer Endachse sich zu der der Mittelachse wie 8 : 7 verhält, es kommen deshalb $\frac{8}{23}$ vom Brutto-Gewicht des Wagens auf je eine Endachse.

Datum der Fahrt.	Zurückgelegte Bahnstrecke von	bis	Meilen.	Gewicht der Ladung. Zoll-Ctr.	Brutto-Gewicht des Wagens incl. Ladung Zoll-Ctr.	Größter Zeiger-Ausschlag am Apparat zum Messen der Biegung Zoll	Entsprechende Kraft am Rad-Umfang Centner Handels-Gew.	Größter Zeiger-Ausschlag am Apparat zum Messen der Torsion Zoll	Entsprechende Kraft am Rad-Umfang Centner Handels-Gew.
II. Eiserne Achsen von 5 Zoll Durchmesser in der Nabe. 1 Zoll Zeiger-Ausschlag am Apparat zum Messen der Biegung entspricht einer Seitenkraft von 70¼ Ctr. 1 Zoll Zeiger-Ausschlag am Apparat zum Messen der Torsion einer Kraft von 44 Ctr.									
Versuche mit dem vierrädrigen offenen Kohlenwagen No. 1710 zu 45 Tonnen Kohlen Ladungsfähigkeit. Der Wagen wiegt leer incl. Achsen 119 Ctr.									
20. Jan. 1857	Breslau	Berlin	47,5	134,14	253,14	[illegible]	68 / 70	[illegible]	18[illegible]
26. „ „	zurück		47,5	81,11	200,11	[illegible]	73 / 67	[illegible]	22
7. Febr. „	Breslau	Berlin	47,5	178	297	[illegible]	61 / 79	[illegible]	[illegible]
11. „ „	zurück		47,5	200	319	[illegible]	76 / 79	[illegible]	[illegible]
18. „ „	Breslau	Berlin	47,5	197,3	316,3	[illegible]	85 / 103	[illegible]	28
24. „ „	zurück		47,5	200	319	[illegible]	91 / 77	1	23
20. März „	Breslau	Berlin	47,5	199,21	318,21	[illegible]	83 / 61	[illegible]	36
24. „ „	zurück		47,5	200	319	[illegible]	91 / 72	[illegible]	25
			380		2341,88	17	1247	51	28 / 222
Dieselben Achsen wurden unter den vierrädrigen bedeckten Güterwagen No. 2138 gebracht, dessen Eigengewicht incl. Achsen 129¼ Ctr. ist.									
15. April 1857	Breslau	Berlin	47,5	199	328,5	[illegible]	88 / 70	1	46
19. „ „	zurück		47,5	200	329,5	[illegible]	94 / 69	1	44
4. Mai „	Breslau	Berlin	47,5	200,1	330,2	[illegible]	96 / 73	[illegible]	40
6. „ „	zurück		47,5	200	329,5	[illegible]	102 / 85	[illegible]	42
9. Juli „	Breslau	Berlin	47,5	198	327,3	[illegible]	76 / 73	[illegible]	25
18. „ „	zurück		47,5	208	337,5	[illegible]	88 / 101	[illegible]	25
			285,0		1962,3	14	1039	5	224
Dieselben Achsen wurden unter den sechsrädrigen bedeckten Gepäckwagen No. 238 gebracht, dessen Eigengewicht 223,3 Zoll-Ctr. ist.									
21. Aug. 1857	Breslau	Frankfurt	36,7	106	329,1	[illegible]	61 / 58	.	.
5. Septbr. „	zurück		36,7	leer	223,3	[illegible]	55 / 64	[illegible]	20
11. „ „	Breslau	Frankfurt	36,7	90	313,8	[illegible]	64 / 67	[illegible]	27
27. „ „	zurück		36,7	92	315,3	[illegible]	76 / 76	[illegible]	29
			246,9		1181,3	7	528	1¼	77

Anmerkung. Bei dem sechsrädrigen Wagen No. 238 sind die Tragfedern der Art, dafs die Belastung einer Endachse sich zu der der Mittelachse wie 7:5 verhält, es kommen deshalb 7/19 vom Brutto-Gewicht des Wagens auf je eine Endachse.

Wöhler.

Lehrgerüste der Brücke St. Michel zu ... und deren Ausrüstung

Hülse von Eisenblech zur Ausrüstung

Cilinder von Holz

Sand

Ansicht

Durchschnitt

Grundriss

Beton

Ernst & Korn in Berlin



Anderweitige architektonische Mittheilungen und Kunst-Nachrichten.

Gufseiserne Röhren mit elastischem Verbindungsmittel, nach dem System von M. H. Petit in Paris.

(*Nouvelles Annales de la Construction*, Juliheft 1858.)

Der Zweck der Petit'schen Construction geht dahin, den Brüchen in Röhrenleitungen in Folge der Anwendung von starren Verbindungsmitteln vorzubeugen und zugleich vermittelst Caoutchoucs*) eine vollkommenere Dichtung zu erreichen, als mit Blei und getheerter Schnur möglich ist.

Fig. 1. Durchschnitt nach *LM*. Fig. 2.

Fig. 3. Durchschnitt nach *ON*. Fig. 4.

*) Vergl. die Dichtung durch Ringe von Gutta-Percha bei den Röhren der Homberg-Ruhrorter Traject-Anstalt bei einem Drucke von ca. 40 Atmosphären. Zeitschrift für Bauwesen, Jahrg. 1857, S. 375.

Bei Röhren, deren Dichtung mit Hülfe der letztgenannten Materialien erfolgt, kann das Blei vom Eisen sich lösen, sowohl wenn die Röhren sich bei einem Wechsel der Temperatur verlängern oder verkürzen, als auch, wenn die Röhrenleitung an einer Verbindungsstelle eine Biegung oder starke Erschütterungen erleidet. Petit ersetzt deshalb das Blei und die Schnur durch einen Ring von vulkanisirtem Caoutchouc, welcher, an der Verbindungsstelle zweier Röhren einmal eingeschlossen, unter keinen Umständen entweichen kann (vergl. die nebenstehenden Figuren). Die Röhren werden, die öhrförmigen Ansätze *H* und *I* in senkrechter Richtung, verlegt (Fig. 3).

Um die Verbindung herzustellen, wird, nachdem der Caoutchouc-Ring *K* auf das Rohr *A* gelegt ist, zunächst das Verbindungsstück *C* durch die Zapfen *D* und *E* an die Rohrstücke *A* und *B* befestigt, indem man das Rohr *B* anhebt, alsdann läfst man letzteres bis zur richtigen Lage herab, wodurch der Ring *K* eine starke Pressung erfährt, und legt dann die Platte *C'* zur Vervollständigung der Verbindung an. — Der Gebrauch des Rohres *B* als Hebel, um den Ring zu comprimiren, ist eben so einfach als wirksam. Mit 2 bis 4 Handarbeitern lassen sich 300 bis 1000 Meter von 0,04 bis 0,135 Meter Durchmesser täglich verlegen. Bei den Versuchen, welche von den Ingenieuren des Magistrats von Paris angestellt sind, wurde der Druck in den Röhren bis auf 10 Atmosphären gebracht, ohne dafs sich Undichtigkeiten an den Stöfsen gezeigt hätten. Mit gewissen Arten von vulkanisirtem Caoutchouc soll man sogar Röhrenleitungen für heifses Wasser resp. für Dampf dichten können.

Ausrüstung von Brückenbögen vermittelst Sand.

Aus den *Annales des ponts et chaussées*, (1857 Sept et Oct.-Art. No. 181) „*Décintrement des arches de pont au moyen du sable; perfectionnements*“, par Mr. Beaudemoulin, ing. en chef des ponts et chaussées.

(Mit Zeichnungen auf Blatt *F'* im Text.)

„Die Anwendung des Sandes bei Ausrüstungen von Brückenbögen kommt fast allgemein in Aufnahme; der häufige Gebrauch dieses Verfahrens macht die Verbesserungen, deren dasselbe fähig sein möchte, von Wichtigkeit.“

Nach diesen einleitenden Worten bezieht sich der Verfasser auf eine früher von ihm in den Annalen (1854, 5. Heft) veröffentlichte Notiz, in welcher er zuerst von Blechcylindern gesprochen habe, deren Anwendung ihm von seinem Freunde de Sazilly vorgeschlagen sei. Er habe damals neben den Vortheilen, welche dieselben gewähren können, auch die Nachtheile hervorgehoben, und besonders den, dafs der Sand während der längeren Zeitdauer von ungefähr drei Monaten entweder durch Verbindung mit dem Eisenoxyd, oder einfach durch die Feuchtigkeit zusammenballen würde, und dann in diesem Zustande der Ausleerung widerstehen möchte; die entstandenen Höhlungen würden unregelmäfsig zusammenstürzen und Erschütterungen verursachen, welche den ganzen Vortheil des Systems vernichten würden. Er habe geschlossen, dafs es vorzuziehen sein möchte, den Sand anzuwenden gleich nachdem er durch die Austrocknung vorbereitet wäre, und erst dann, wenn das Ausrüsten selbst begönne.

Diese gewifs sehr wahrscheinlichen Bedenken seien bis jetzt durch die Erfahrung nicht gerechtfertigt worden. Man habe schon eine ziemlich grofse Anzahl von Bögen mittelst Cylinder ausgerüstet; der Sand sei häufig, und in der Regel durch das Wasser zum Anfeuchten des Mauerwerks, nafs geworden; dennoch sei man immer zum Ziele gelangt. Man habe dabei ein wirksames Mittel angewendet, nämlich von

Zeit zu Zeit leichte Hammerschläge gegen die Cylinder geführt, durch deren Erschütterungen der Sand wieder aufgelockert wird.

Ueber die in Paris gemachten Anwendungen solcher Cylinder mit Sand zum Ausrüsten der grofsen Bögen bei der Austerlitz-, Invaliden- und Alma-Brücke giebt der Verfasser folgende Details:

„Die Cylinder oder Muffen von Eisenblech, 0m,002 dick, hatten 0m,30 inneren Durchmesser bei 0m,30 Höhe; jeder von ihnen war auf eine hölzerne Platte von 0m,03 Dicke und 0m,12 Seite gestellt. Auf der Platte war eine Holzscheibe von 0m,02 Dicke und 0m,30 Durchmesser aufgenagelt, um den Cylinder zu befestigen. Dieser war 0m,03 oberhalb seiner untern Grundfläche mit vier Oeffnungen von 0m,01 Durchmesser versehen, welche durch das Blech, und je zwei einander gegenüber stehend, gebohrt waren, jede mit einem einfachen Korkpfropfen geschlossen.

An der Alma-Brücke fing man an, den Bogen auf hölzernen Schwellen zu wölben. Nach der Vollendung ersetzte man diese nach und nach durch die Cylinder voll Sand mit ihrem Zubehör. Man bediente sich dabei eiserner Keile, mit denen man die obere Schwelle ein wenig lüftete, um den nöthigen Spielraum zu gewinnen. Für die richtige Stellung einer Anzahl von Cylindern war man genöthigt, zwischen die Kolben derselben und die Schwellenlagen Holzkeile mit Hammerschlägen einzutreiben, welche manchmal zu ziemlich starken Verschiebungen Anlafs gaben. Während der Zeit des Ausrüstens flofs der Sand, welcher seit der Aufstellung durch eine leichte Gypsdecke zwischen dem Obertheil des Cylinders und dem Kolben gesichert war, im Allgemeinen willig aus.

Dabei habe ich eine in ihrer Art sehr merkwürdige Thatsache beobachtet, welche das, was ich bereits über die Vorzüge der Anwendung des Sandes bei Ausrüstungen angedeutet habe, bestätigt. Es ist dies die Bildung einer kleinen halbkegelförmigen, ungefähr 0m,10 hohen Anhäufung des Sandes auf der Platte unter jeder entpfropften Oeffnung. Der schwache Druck dieser Anhäufung an seiner oberen Spitze auf die Ausflufs-Oeffnung reichte vollkommen hin, um, ungeachtet der aufserordentlichen Last, das Ausfliefsen des Sandes aufzuhalten, welches wieder anfing, sobald man ganz oder theilweise den kleinen Sandkegel fortnahm. Man würde also eine eben so einfache wie genaue Maafsregel für das Ausfliefsen haben und folglich auch für das Setzen des Bogens, wenn der Sand in allen Cylindern flüssig wäre; dem war aber nicht so. Die Gypsdecke war nicht ausreichend, der Sand erwies sich oft als feucht von durchgedrungenem Wasser, welches die Steinsetzer und Maurer bei ihrer Arbeit verwendet hatten.

Wenn der Sand nicht freiwillig fliefsen will, so bringt man ihn durch Schlagen gegen den Cylinder in Thätigkeit, und zieht ihn mit einem eisernen klauenförmigen Haken von 0m,03 Höhe heraus, der einen Theil von einem Spiefse, 0m,25 lang bei 0m,005 Dicke, bildet, dessen Ende, spitz zugeschnitten, anfangs zum Herausnehmen der Pfropfen dient."

Nach dieser Beschreibung bespricht der Verfasser zunächst die Nachtheile der Anwendung des Sandes in den Blechcylindern. Dieselben hätten bis jetzt nicht den oben erwähnten, anfangs von ihm befürchteten Nachtheil gezeigt, wohl aber einen andern mehr hervortretenden, welchen er in einem Artikel des Journals „l'Ingenieur", November 1855, dann in einem anderen der „annales des ponts et chaussées", 1856, 2. Heft, angedeutet habe. Es sei dies das Unzureichende der zwischen den parallelen Schwellen möglichen Annäherung, oder des Setzens, welches stattfinden kann.

So betrug bei den Bögen der Austerlitz-Brücke die Entfernung der Schwellen 0m,48; davon geht aber ab die Höhe des Cylinders und der Platte mit 0m,33, die Stärke der inneren Scheibe mit 0m,02, die Sandschicht, welche nicht herausgezogen werden kann (Dicke des Hakens), mit 0m,0[illegible] zusammen 0m,36, und es bleiben also nur 0m,12 als mögliche Annäherung der Schwellen.

Die Anwendung von Sandsäcken würde, unter den gewöhnlichen Umständen, die wichtige Möglichkeit gewährt haben, die Bögen sich um 43 Centimeter setzen zu lassen.

Bei der Alma-Brücke hätten sich in den Pfeilergründungen und Widerlagern bedeutende Senkungen gezeigt, so dafs ein Setzen des Bogens von 0m,09 noch nicht hingereicht habe, und man die ersten Cylinder durch andere, weniger als halb so hohe, habe ersetzen müssen.

Die Beispiele solcher Senkungen bei den Gründungen seien nicht selten, vornehmlich dann, wenn dieselben auf Pfahlwerk ausgeführt sind; das Bestehen des Werkes sei dadurch nicht ernstlich gefährdet, wie z. B. die Brücke zu Bordeaux mit einer Senkung von 0m,32 immer noch aufrecht stehe; aber es sei ersichtlich, dafs man derartige Fälle vorsehen müsse, um sich die Möglichkeit einer Senkung zu verschaffen, welche man mit den Cylindern nicht erreichen könnte.

Unter den Vortheilen der Cylinder führt der Verfasser zunächst die geringe Senkung an, welche bei den Brücken von Austerlitz und der Invaliden beim Ausrüsten stattgefunden habe, ebenso bei der Brücke Napoléon zu Bercy, welche früher schon mit Säcken ausgerüstet worden sei. Anfangs hätte er dies dem Umstande zugeschrieben, dafs alle diese Bögen ganz in Cement von Vassy ausgeführt seien. Am 20. September 1856 aber habe er eine grofse und schöne im Bau begriffene Brücke über die Loire in der Eisenbahn von Tours nach Mans besucht. Dieselbe habe 15 Bögen von 24 Meter Oeffnung, mit Korbbögen aus 7 Mittelpunkten. Nach den Angaben des ausführenden Ingenieurs haben die grofsen Bögen aus Werksteinen, mit hydraulischem Mörtel aus Kalk von Paviers ohne Zusatz von Cement, beim Ausrüsten sich nur sehr schwach, um 8 bis 10 Millimeter gesenkt, ja sogar drei Bögen, welche allerdings drei Monate auf dem Lehrgerüst geblieben waren, höchstens um 5 Millimeter. Die Ausrüstung erfolgte mittelst Sand in Blechcylindern.

Diese geringen Senkungen von 5 bis 10 Millimetern haben den Verfasser überrascht. Er ist zu der Ueberzeugung gelangt, dafs die Anwendung des Sandes in Blechcylindern doch vorzuziehen sei, besonders, da seine mehrfach erwähnte Befürchtung, dafs der Sand durch sein mehrmonatliches Verbleiben in den Cylindern seine Beweglichkeit verlieren würde, sich nicht bestätige.

Bei der Annahme der Blechcylinder scheinen ihm indessen einige Verbesserungen möglich und nothwendig, und werden als solche folgende angeführt:

Zur Bewahrung des Sandes vor Feuchtigkeit solle auf der Holzunterlage, welche den Cylinder aufzunehmen bestimmt ist, entweder eine hinreichend starke Lage von Theer oder eine Caoutchoucplatte ausgebreitet werden. Nachdem der Cylinder darauf gesetzt ist, giefse man den gut am Feuer getrockneten Sand hinein und stelle den Kolben darauf, auf dessen Unterfläche eine etwas überstehende Caoutchoucplatte anzubringen ist. Wenn die Kolben alle richtig in's Niveau eingestellt sind, füge man endlich zwischen ihnen und den Cylindern noch eine Dichtung von Theer und Werg hinzu.

Ebenso sind auch die Verbindungsstellen des Blechs zu sichern: entweder durch Löthung, oder Kitt, oder Theer. Durch diese Mittel wird der Sand gegen alle Feuchtigkeit,

selbst gegen die durch die Poren des Holzes dringende, gesichert sein.

Zur Beseitigung des Uebelstandes, dafs die Blechcylinder nur eine geringe Senkung gestatten, soll eine Verbindung derselben mit der Methode der Sandsäcke in folgender Art stattfinden: Auf der unteren Schwellenlage, zur Rechten der Unterstützungspunkte, werden, genau senkrecht, viereckige Holzsockel von circa $0^m,15$ Seite und $0^m,15$ Höhe angebracht, wobei die Entfernung zwischen den Schwellen zu $0^m,40$ vorausgesetzt wird. Bei Gründungen auf Pfahlrosten kann man, wenn stärkere Senkungen zu befürchten sind, die Entfernung auf $0^m,50$ bringen; die Höhe des Sockels ist dann $0^m,25$.

Auf jedem Sockel, gegen Gleiten durch einige Spitzen vorläufig gesichert, stellt man einen Blechcylinder von $0^m,15$ Höhe auf, die Ausflufs-Oeffnungen nach der Diagonale der Sockel gerichtet. Der Cylinder wird durch einige um ihn herum angebrachte Stifte befestigt, und dann auf ungefähr $0^m,12$ Höhe mit recht feinem, reinem und sehr trockenem Sande angefüllt. Das genaue Einrichten der Kolben, und die Sicherheitsmaafsregeln gegen das Eindringen von Nässe, wie früher.

Wenn alle Cylinder gut aufgestellt sind, werden sie ebenso wie die Sockel mit einer Verstärkung von Gyps versehen, so dafs das Ganze denjenigen Erschütterungen gut widerstehen kann, welche die Zimmerleute beim Legen der oberen Schwelle und der Lehrgerüste verursachen.

Es ist wichtig, dafs letztere unmittelbar auf den Kolben liegen können; die Lüftung der bei der oben erwähnten Loire-Brücke angewendeten Gegenkeile ist vielleicht im Stande gewesen, zu den beobachteten geringen Senkungen beizutragen. Man sieht, dafs der Zweck der Cylinder einfach der ist, den Säcken, welche beim Ausrüsten daneben gelegt werden, die ganze Senkung zu geben, deren sie fähig sind. Dieselbe wird vollständig sein, wenn der Lehrbogen nicht mehr herabgeht, indem man den Sand aus den Cylindern ausfliefsen läfst. Man wird diesen durch Fortdauer des Ausfliefsens den nothwendigen Spielraum geben, um sie fortnehmen zu können: dann arbeitet man auf den Säcken, und die Ausführung wird in allen ihren Theilen gleichmäfsig sein.

Die auf die Anwendung der Säcke bezüglichen Details findet man in einer Bemerkung des Ing. Desnoyers [Annales, Tome XVIII]*).

In Anbetracht

1) des ganzen Einflusses einer sehr allmälig ausgeführten Ausrüstung auf die schliefsliche Vollendung des Gewölbes,
2) der so merkwürdigen Eigenthümlichkeit des Sandes, dafs er seitwärts nur einen sehr kleinen Theil des Druckes überträgt, welchem, sei er auch noch so grofs, seine obere Schicht ausgesetzt ist,
3) des Beweises dieser Eigenthümlichkeit durch die Thatsache, dafs das Ausfliefsen von sehr trockenem Sande aus einer Oeffnung von $0^m,01$ Durchmesser von selbst, blos durch den Druck eines kleinen Kegels, welcher sich auf der Platte vor der Oeffnung anhäuft, aufhört, und wieder anfängt, sobald man diese Ansammlung, sei es auch nur theilweise, fortnimmt,

ist der Verfasser auf den Gedanken gekommen, ob es nicht möglich sei, den Cylindern, und folglich auch dem Ausrüsten, eine Genauigkeit ähnlich der einer Sanduhr zu geben, d. h. indem man dem Sande unendlich kleine, oder wenigstens die kleinstmöglichen Ausflüsse giebt.

Zunächst wird man in der Praxis damit ausreichen, wenn man, den unteren Rand der Oeffnung tangirend, eine kleine Platte anbringt. Der Ausflufskegel wird dadurch auf ein Minimum verringert, und entspricht einem sehr kleinen Senken jedes Unterstützungspunktes.

Nachdem zum Beginn des Ausrüstens alle zur Vorsicht angewendeten Decken von Gyps, Theer, Werg etc. und alles, was Reibung verursachen kann, weggenommen ist, kann dann ein einziger zuverlässiger Arbeiter, nach und nach und immer in derselben Reihenfolge von einem Cylinder zum anderen gehend, die Pfropfen und die kleinen sich dann vor den Oeffnungen bildenden Sandkegel fortnehmen.

Wenn die allgemeine Senkung des Bogens ungefähr 14 Centimeter beträgt, so werden die Säcke neben die Cylinder gelegt, mit letzteren das Verfahren weiter fortgesetzt, bis die Bewegung aufhört, und selbst noch etwas länger, um Spielraum zu deren Wegnahme zu haben.

Dann wird ebenso vermittelst der Säcke weiter verfahren, indem aus jedem derselben allmälig ein kleines Maafs von einem Decilitre, so lange der Lehrbogen noch das Gewölbe trägt, und von einem halben Litre, wenn er von demselben abgelöst ist, herausgezogen wird.

Ein einziger Mann kann also in zwei oder drei Tagen, ohne irgendwie die Fortsetzung der anderen Arbeiten zu stören, eine ganze Ausrüstung bewerkstelligen, zu welcher man sonst gewöhnlich dreifsig bis vierzig Arbeiter während vier Stunden verwendet.

Der Mangel an Gleichzeitigkeit im Arbeiten dieser Leute ist dem Verfasser immer aufgefallen, ebenso, wie diese Fehler in der Zusammenwirkung und Geschicklichkeit oft sehr gefährlich werden können. Man müsse deshalb suchen, soviel wie möglich in der Praxis die Fälle zu verringern, in denen man genöthigt ist, sich auf diese Gleichzeitigkeit zu verlassen.

Als Beispiel einer Ausrüstung mit Hülfe des Sandes geben wir im Anschlusse auf Blatt F' die aus Oppermann's „Nouvelles Annales de la construction, April 1848" entnommenen Detail-Zeichnungen des beim Bau der Brücke St. Michel zu Paris angewendeten Lehrgerüstes nebst den Vorrichtungen zu dessen Ausrüstung nach Fertigstellung der Gewölbe.

*) Diese zur Ausrüstung benutzten Säcke bestehen aus gewöhnlicher starker Leinwand, sind an beiden Enden offen, und werden hier vermittelst starker Stricke zusammengeschnürt und festgebunden, sobald man die Säcke mit Sand füllen will. In der Mitte befinden sich noch zwei kleine Röhren von Leinwand und von $0^m,05$ bis $0^m,07$ Durchmesser, welche gleichfalls durch Stricke geschlossen gehalten werden. Für die stark belasteten Stützpunkte, wie z. B. in den Pfahlreihen in der Mitte des Bogens, sind die Säcke verdoppelt. Sodann sind die Säcke in der Mitte noch mit einem Gurt umgeben, welcher sie an derjenigen Stelle verstärkt, an der sie in Folge der Belastung am meisten zum Zerreifsen geneigt sind. Die mit Sand gefüllten Säcke bilden Cylinder von $0^m,35$ Durchmesser und etwa $0^m,45$ Länge, wobei jedoch die zusammengebundenen äufseren Enden nicht mitgemessen sind.

Mittheilungen aus Vereinen.

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin.

Verhandelt Berlin, den 10. November 1857.

Vorsitzender: Herr Hagen.
Schriftführer: Herr H. Wiebe.

Das Protocoll der Sitzung vom 13. October d. J. wird vorgelesen und genehmigt.

Eingegangen war und gelangte zum Vortrag: ein Schreiben des Directoriums der Magdeburg-Cöthen-Halle-Leipziger Eisenbahn-Gesellschaft zu Magdeburg, mit welchem dem Verein das Probestück einer mit Absicht zerbrochenen, aus Blechtafeln zusammengeschweifsten Locomotiv-Achse aus der Fabrik von Sharp-Roberts (jetzt Sharp-Brothers) in Manchester übersandt wird.

Herr H. Egells berichtet über den mifsglückten Versuch, den Great-Eastern (Leviathan) vom Stapel zu lassen, welcher am 3. November d. J. stattgefunden habe und bei welchem er als Augenzeuge zugegen gewesen sei. Nachdem Herr Egells zunächst ein Bild von den Maschinen und Vorrichtungen gegeben hatte, welche mit einer Gesammtkraft von 50000 Centnern auf das auf einer von 1 zu 12 geneigten Ebene stehende Schiff wirken sollten, beschreibt derselbe die Vorgänge bei der Arbeit selbst, und erklärt das Mifslingen des Unternehmens vorzugsweise aus dem Mangel an gehörig pünktlichem Zusammenwirken der einzelnen Winden, welcher durch das unzuverlässige Signalisiren mittelst Flaggen hervorgerufen sei. Herr Egells erläutert seinen Vortrag durch Handzeichnungen an der Tafel.

Das 686 Fufs lange Schiff habe mit seiner Längenrichtung von Osten nach Westen gelegen, und zwar auf zwei je 114 Fufs breiten Bettungen, von Holz gezimmert und unten mit schmiedeeisernen Schienen belegt, welche auf Bahnen, die einen lichten Abstand von 120 Fufs von einander gehabt hätten und mit sogenannten Brückenschienen belegt waren, laufen sollten; über diese Bettungen hinaus habe nach Westen das Hinter-Ende des Schiffes ¼ der ganzen Schiffslänge frei hervorgeragt, während nach Osten das Vorder-Ende ¼ der ganzen Schiffslänge frei gelegen habe. Vor der dem Wasser zugekehrten Langseite des Schiffes haben sich an beiden Enden und in der Mitte schwere Lichterfahrzeuge auf dem Wasser befunden, von denen die vier in der Mitte des Schiffes befindlichen Handwinden trugen, an welchen ungefähr 100 Menschen wirkten, um das Schiff in das Wasser zu ziehen. Die an beiden Enden befindlichen Lichterfahrzeuge trugen die Rollen resp. Flaschenzüge, über welche die Ketten nach dem Lande zu gingen, und an welchen auf dem Lande Dampfwinden arbeiteten und so ebenfalls das in's Wasser ziehen des Schiffes bewirkten. Auf der Landseite befanden sich hinter jeder der beiden Bettungen eine Winde, oder, richtig gesagt, Bremsvorrichtung, die den Zweck hatte, das Schiff vor zu raschem Gleiten, wenn es einmal in Bewegung, zu bewahren. Diese Bremsvorrichtungen stützten sich gegen das Ende der geneigten Bahnen und waren in ungeheuer starkem Zimmerwerk, das mit den Bahnen verbunden war, befestigt. Zwischen diesen Zimmerwerken und den Bettungen auf der geneigten Ebene waren die hydraulischen Pressen angebracht, die mit auf das Fortschieben des Schiffes wirken sollten. Die Bremsvorrichtungen waren aufserdem noch mit Räderwerken versehen, an denen, um eine egale Bewegung an beiden Bremsen beim Herablassen zu bewirken, Menschen drehen, und dadurch gewissermaafsen ein schnelleres Laufen des Schiffes auf der einen gegen die andere Bahn verhindern sollten. An einer dieser Winden nun war es, und zwar an der dem vorderen Ende des Schiffes zugekehrten, wo 5 Mann beschädigt wurden, als das Schiff beim Anrücken dieselben übermannte, ehe noch die Bremsen gehörig angezogen waren. Auf ein von einer [illegible] Schiff angebrachten Platform aus gegebenes und unten [illegible] Flaggen weiter fortgepflanztes Zeichen setzten sich die Dampf- und Handwinden auf dem Lande und Wasser in Thätigkeit, und kurze Zeit nachher entstand, als das Schiff sich in Bewegung setzte, ein grofses Geschrei: „Es bewegt sich!" In demselben Augenblick wurden die Leute an der einen Bremsvorrichtung fortgeschleudert, das Signal zum Bremsen gegeben und die Winden angehalten. Dieses Bremsen wurde so kräftig ausgeführt, dafs das Schiff augenblicklich feststand und sich nicht weiter fortbewegte. — Es zeigte sich nun, dafs das Schiff vorn 6 Fufs und hinten ca. 2 Fufs gerutscht war, also jetzt nicht mehr rechtwinklig gegen seine Bahnen stand.

Nachdem man nun die an den Bremsen befindlichen Räderwerke abgenommen, um nur mit den Bremsen zu wirken, sollte ein neuer Versuch gemacht werden, das Schiff zu bewegen. Die auf den Lichterfahrzeugen an den Handwinden beschäftigten Arbeiter verweigerten aber aus Furcht, sie könnten, wenn das Schiff zu rasch liefe, in Gefahr kommen, den Dienst, und man verlor auf diese Art einen Theil der Zugkraft. Die auf dem Lande befindlichen Dampf- und Handwinden, sowie die hydraulischen Pressen, wurden in Bewegung gesetzt, es entstand ein starkes Krachen in den Balken der Bettungen, — endlich rifs eine Windenkette am Vordertheile des Schiffes, und eine hydraulische Presse brach; das Schiff hatte sich nicht bewegt und man gab den Versuch, es zu bewegen, für diesen Tag und vorläufig auf.

Herr Werner Siemens legte der Gesellschaft Probestücke von den im Laufe des letzten Sommers gelegten Untersee-Kabeln vor. Das für die Verbindung von Irland und Amerika ursprünglich bestimmte, aus der Fabrik von Newall & Comp. in Birkenhead hervorgegangene Kabel zeichnete sich durch besonders sorgfältige und saubere Anfertigung aus. Herr Siemens erläuterte die für das Legen dieses Kabels getroffenen Vorkehrungen. Das Mifslingen des Unternehmens schrieb derselbe theilweise der unzweckmäfsigen Einrichtung der Abwickelungs- und Brems-Vorrichtungen zu, war jedoch der Ansicht, dafs es auch ohne diese Veranlassung später bei Erreichung gröfserer Tiefen gebrochen sein würde, wie er schon in der Sitzung vom 11. November 1856 als wahrscheinlich äufserte. Herr Siemens erörterte diese Ansicht ausführlich und suchte namentlich nachzuweisen, dafs das Kabel während des Einsenkens durch die Bremsen mit einer Kraft zurückgehalten werden mufste, die dem Gewichte des senkrecht zum Meeresgrunde herabhängenden Kabels gleich wäre. Wäre die Kraft, mit welcher das Kabel während des Fortganges des Schiffes zurückgehalten würde, geringer, so glitte das Kabel auf der durch das Wasser gebildeten schiefen Ebene in der Richtung seiner Axe in die Tiefe, wodurch grofser Mehrverbrauch an Kabel einträte. Der Winkel, welchen das Kabel während des Legens mit der Oberfläche des Wassers bilde, sei ganz unabhängig von der Kraft, mit welcher dasselbe gespannt würde, und nur von der Geschwindigkeit des abwickelnden Schiffes und der

Fallgeschwindigkeit des Kabels im Wasser abhängig. Bei constanter Schiffsgeschwindigkeit bilde das Kabel bis zum Meeresgrunde eine gerade Linie. Herr Siemens glaubt, die Richtigkeit dieser Theorie bei der Legung des Untersee-Kabels zwischen Afrika und Sardinien, bei welcher er mitwirkte, bestätigt gefunden zu haben.

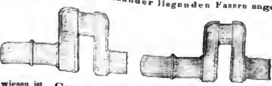
Dieses Kabel bestand, wie die vorgelegte Probe zeigte, aus vier isolirten Leitungen, von denen jede aus vier zusammengedrehten Kupferdrähten bestand. Diese vier isolirten Leitungen waren mit getheertem Hanf und darauf mit 18mm dicken Eisendrähten umwunden. Die Legung des Kabels begann an der afrikanischen Küste und endete nach 28 Stunden in der Nähe des Cap Toledo. Erst später ward das Kabel dort wieder aufgenommen und bis zum bestimmten Landungspunkte, dem Cap Spartivento, geführt. Ein sardinisches Kriegsschiff von 400 Pferdekräften nahm das englische Dampfboot von 80 Pferdekräften, welches den Draht enthielt, in's Schlepptau. Trotz des schönen Wetters, welches die Operation begünstigte, wäre dieselbe beinahe mifsglückt, da die Bremsen kaum kräftig genug waren, um dem mächtigen Gewichte des Kabels bei den grofsen Tiefen von 1800 Faden, welche zu passiren waren, das Gleichgewicht zu halten, und da durch Brechen einzelner der umwundenen Eisendrähte einigemale sehr kritische Momente entstanden, indem die Enden der gebrochenen Drähte den Fortgang des Kabels durch die Bremsen hemmten und das Kabel in Folge dessen eine Spannung erlitt, welche der Tragfähigkeit desselben sehr nahe kam. Herr Siemens beschrieb einen einfachen Apparat, welchen er construirt hat, und welcher bei der Legung dieses Kabels benutzt wurde, durch welchen man in jedem Augenblicke sehen kann, welcher Spannung das Kabel ausgesetzt ist. Derselbe besteht in einer belasteten und mit einer Scala versehenen Rolle, welche zwischen der Bremse und der auf dem Bord des Schiffes angebrachten Gleitstelle, über welche das Kabel in's Wasser gleitet, auf das Kabel drückt. Aus der Gröfse der Durchbiegung läfst sich die Gröfse der Spannung desselben berechnen. Ferner beschrieb Herr Siemens einen galvanischen Apparat zur Auffindung eines in grofser Tiefe liegenden Kabels. Derselbe beruht darauf, dafs durch Berührung der Eisenhülle des Kabels mit dem Ende eines isolirten, vom Schiffe bis zum Meeresgrunde hinabreichenden Drahtes die Ablenkung eines eingeschalteten Galvanometers vergröfsert wird, so lange die Berührung dauert.

Die Frage, bis zu welcher Meerestiefe die Legung von Untersee-Kabeln noch mit Sicherheit ausführbar sei, beantwortete Herr Siemens dahin, dafs bei dem gewöhnlichen Verfahren die im mittelländischen Meere überwundene Tiefe von 1800 Faden schon sehr grofse Gefahr des Verlustes mit sich führe, indem bei derselben schon über die Hälfte der absoluten Festigkeit des Kabels in Anspruch genommen würde, und dafs man schwerlich auf diese Weise gröfsere Tiefen wie 12000 Fufs würde überwinden können. Tiefen bis zu 24000 Fufs, wie sie zwischen Amerika und Irland vorkommen, auf die beabsichtigte Weise zu legen, wäre ganz unmöglich, da ein frei im Wasser herabhängendes Kabel sich höchstens auf 20000 Fufs tragen könne. Es sei jedoch möglich, Tiefen jeder Gröfse dadurch zu überwinden, dafs man den Widerstand des Wassers gegen die gleitende Bewegung des Kabels in der Richtung seiner Axe durch von Zeit zu Zeit am Kabel befestigte Flügel oder Schirme beträchtlich vergröfsere. Es würde dann aber stets ein beträchtlicher Mehrverbrauch an Kabel eintreten, da sich die abgleitende Bewegung durch solche Widerstände wohl beträchtlich verlangsamern, aber nicht ganz aufheben liefse.

Herr Kretschmer knüpft an das von der Direction der Magdeburg-Köthen-Halle-Leipziger Eisenbahn-Gesellschaft eingesandte Bruchstück einer Locomotiv-Krummachse einen Vortrag über ähnliche Achsen, welche auf der Berlin-Stettiner Bahn im Gebrauch sind, und über die angemessene Form von dergleichen Achsen. Dieser Vortrag folgt hier nach den eigenen Aufzeichnungen des Herrn Kretschmer:

„Das Ereignifs, welches durch die von der Magdeburg-Leipziger Bahn zur Ansicht eingesandten Bruchstücke einer Krummachse dargethan ist, dafs sich nämlich nach längerem Gebrauche Einbrüche in den Biegungen einstellen, bestätigt sich erfahrungsmäfsig bei allen derartigen Achsen. Es ist auffällig, dafs sich diese Einbrüche ebensowohl an denjenigen Stellen vorfinden, wo die Façon der einzelnen Theile der Achse scharfeckige Absätze bildet, als auch da, wo gut geformte Hohlkehlen das Absetzen der runden Hälse von den flachen Kurbelstücken vermitteln. Diese Erscheinung tritt ebensowohl bei den Krummachsen alter Maschinen aus englischen Fabriken, als auch bei denjenigen der neueren Maschinen aus der Borsig'schen Fabrik hervor, doch dürfte man sich durch die seither immer wiederkehrende Erfahrung über die verhältnifsmäfsig kurze Dauer der sichern Haltbarkeit der Krummachsen nicht von der fernern Anwendung der so manche Vorzüge bietenden Maschinen mit innen liegenden Cylindern abschrecken lassen, da dies nur die Folge von Mifsgriffen in der Fabrication der Achsen sowohl, als auch in der Form, welche man den einzelnen Theilen der Krummachse gegeben hat, zu sein scheint, die sich vermeiden lassen.

Die alten Krummachsen können insofern nicht maafsgebend sein, weil deren Fabrication in eine Zeit fällt, wo die zur Herstellung so schwerer Schmiedestücke erforderlichen Einrichtungen mangelhaft und unzureichend waren. Die neueren, aus Blech zusammengeschweifsten Krummachsen haben zwar die Vorzüge der jetzigen Fortschritte in der Eisen-Fabrication für sich, es mufs aber nicht aufser Acht gelassen werden, dafs beim Ausarbeiten die Fasern an so vielen Stellen durchschnitten werden, so dafs man gerade an denjenigen Stellen, wo die gröfste Haltbarkeit erforderlich ist, lediglich auf das Zusammenhalten der neben einander liegenden Fasern ange-



wiesen ist. Ganz gut würden die Krummachsen erst dann sein, wenn die unzerstörten Eisenfasern in ununterbrochener Länge den sämmtlichen Biegungen folgen könnten; wesentlich besser werden sie aber schon ausfallen, wie sie jetzt in dem Borsig'schen Eisenwerk zu Moabit hergestellt werden, indem man die aus parallelen Lamellen zusammengelegten Packete zu grofsen Barren ausschmiedet, die nicht blos, wie bei den früheren Blechpacketen, die Hammerschläge auf die flachen Seiten erhalten, sondern auch von hoher Kante her tüchtig durchgeschmiedet werden, um einen viel innigeren Zusammenhang der in den Kurbelstücken über einander liegenden Fasern zu erzielen.

Der richtigen Herstellung des rohen Schmiedestückes mufs alsdann auch eine solche Façon der zu fertigenden Achse zur Seite gestellt werden, dafs nicht einzelne Stellen es sind, welche von dem Biegen und den Erschütterungen, denen die Achse beim Gebrauche ausgesetzt ist, hauptsächlich in Anspruch ge-

nommen werden. Dies ist aber unfehlbar bei den seither gefertigten Krummachsen der Fall, bei deren Gestaltung zu sehr auf die möglichst leichte Herstellungsweise durch die Drehbank, die Hobel- und die Stofsmaschine gesehen worden ist, damit die Handarbeit so viel als irgend thunlich vermieden wird. Aufser dem Fehler, dafs die der Achse beim Lauf der Maschine aufgebürdeten Biegungen und Zerrungen sich nicht auf die ganze Länge der Achse vertheilen, sondern immer und immer ganz bestimmte Stellen treffen, ist noch der zweite der, dafs die zu sehr beachtete Symmetrie der Achse eine zu grofse todte Masse verliehen hat, welche frei und ohne Unterstützung an den die Kurbelzapfen bildenden Hälsen hängt und sowohl durch ihr excentrisches Herumschwingen nachtheilig wirkt, als auch namentlich bei den durch die Unebenheiten der Bahn herbeigeführten Stöfsen. Eine unter wohlüberlegter Berücksichtigung der durch die seitherigen Erfahrungen bekannten Bruchstellen gebildete Form des Achsenkörpers, die möglichst gleichbleibende Stärken in allen Theilen der Achse darbietet und die sorgfältig alle plötzlichen Uebergänge vermeidet, wird den Krummachsen eine ungleich gröfsere Dauerhaftigkeit verleihen, als die seitherigen, aus viereckigen Blöcken und cylindrischen Theilen zusammengesetzten Formen gegeben haben. Die Betrachtung zweier Zeichnungen der Krummachsen, von denen in nachfolgender Skizze Fig 1 die seitherige Façon andeutet, Fig. 2 aber diejenige Façon giebt, nach welcher die für die Stettiner Bahn in Arbeit befindlichen Ersatz-Achsen bearbeitet werden, wird am besten die gestellte Behauptung begründen, dafs die seitherige Unhaltbarkeit ein blofser Formfehler ist, der aus der Bequemlichkeit der Maschinenbauer entsprungen ist.



Eine Achse der zweiten Form wiegt 100 Pfd. weniger, als eine solche der ersteren, und giebt, zufolge angestellter Biegungsversuche, unter der Belastung durch die Maschine eben so wenig nach, als die erstere.

Endlich ist noch zu berücksichtigen, dafs das auf die Achse wirkende Gewicht der Pleulstangen und der Excentriks nebst Zubehör ohne Zwischenmittel der Federung auf dieselbe lastet, und wird es auf die Erhaltung der Krummachsen von bedeutendem Einflusse sein, das Gewicht dieser Theile möglichst zu beschränken. Diesem Umstande ist bisher nicht die erforderliche Aufmerksamkeit geschenkt, und hat sich durch Bearbeitung der genannten Theile, ohne deren Stabilität Eintrag zu thun, eine Gewichtsersparung von 70 Pfd. erzielen lassen, deren Einwirkung bei einer Umgangsgeschwindigkeit von 160 Umdrehungen in der Minute unleugbar ihren Beitrag zur allmäligen Zerstörung der Krummachse leisten mufste."

Schliefslich wurden durch übliche Zettel-Abstimmung aufgenommen:

a. zu einheimischen Mitgliedern des Vereins:

1) Herr Koch, Eisenbahn-Bauinspector,
2) Herr G. Schwartz, Maurermeister,
3) Herr Möller, Bauinspector,
4) Herr A. Storch, Gufsstahl-Fabrikant;

b. zu auswärtigen Mitgliedern:

5) Herr von Amsberg, Geh. Finanz-Director zu Braunschweig,
6) Herr Dr. Scheffler, Baurath daselbst,
7) Herr Steigerthal, Eisenbahn-Director daselbst,
8) Herr Lanz, Bau-Director zu Münden,
9) Herr Durlach, Baurath zu Hannover,
10) Herr Kranke, Eisenbahn-Betriebs-Director zu Göttingen.

Verhandelt Berlin, den 8. December 1857.

Vorsitzender: Herr Hagen.
Schriftführer: Herr H. Wiebe.

Herr Siemens machte die Mittheilung, dafs die Leg[illegible] des Telegraphentaues zwischen Cagliari, Malta und Corfu [illegible] des sehr ungünstigen Wetters, welches während der Legung zwischen Cagliari und Malta stattfand, vollständig gelungen sei. Da die Sondirungen ergeben hatten, dafs auf der genannten Linie zwischen Malta und Corfu Meerestiefen von 1900[illegible] Fufs vorkommen, so war beschlossen, diese grofsen Tiefen zu umgehen. Da jede dieser Linien über 100 deutsche Meilen lang ist, so bilden sie die längsten bisher bestehenden [illegible]seelinien. — Die Verzögerung des elektrischen Stromes durch die von Herrn Siemens bereits im Jahre 1850 an den damals in Preufsen bestehenden unterirdischen Leitungen beobachtete Flaschenladung des Drahtes tritt bei diesen langen Linien schon sehr störend auf. Mit gewöhnlichen Morse'schen Apparaten kann man nicht über 25, mit Siemens & Halske'schen Inductions-Telegraphen nicht über 35 Buchstaben in der Minute mit Sicherheit telegraphiren.

Herr Siemens gab eine kurze Darstellung seiner Theorieen der Flaschenladung unterirdischer oder unterseeischer Leitungen, und wies namentlich nach, dafs die Ladungszeit, und mithin auch die Verzögerung des Stromes, mit den Quadraten der Länge der Drähte zunähme. Er wies ferner nach, aus welchem Grunde Inductions-Telegraphen auf unterirdischen Leitungen schneller functioniren können, wie solche Apparate, die mit gleichgetheilten Strömen arbeiten. — Herr Siemens legte ferner eine von ihm und Herrn Halske gemachte Verbesserung der Spann-Isolatoren für oberirdische Leitungen vor, durch welche der bisweilen eintretende Bruch des Drahtes an den Befestigungspunkten beseitigt wird. Er erklärte diese Brüche als Folge der oscillirenden Schwankungen der zwischen zwei Pfosten suspendirten Drahtcurven, wodurch in unmittelbarer Nähe des Befestigungspunktes die Elasticitätsgrenze des Drahtes an dieser Stelle überschritten würde. Diese Uebelstände lassen sich vollständig dadurch beseitigen, dafs man dem Drahte einige Zolle vor dem Befestigungspunkte eine feste Unterlage gäbe. Die oscillirende Curve beginnt dann erst jenseits der Unterlage, und das Drahtstück zwischen ihr und den Befestigungspunkten verhindert durch seine Torsions-Elasticität den Bruch.

Schliefslich bemerkte Herr Siemens, dafs die gufseisernen Drahtträger mit Porzellen-Einsätzen von Herrn Halske und ihm seit dem Jahre 1851 angefertigt würden. Die in einem von Herrn Baurath Borggreve gehaltenen Vortrage gemachte Aeufserung, die preufsische Staats-Telegraphen-Verwaltung habe nach amerikanischem Vorgange in neuerer Zeit auch derartige Isolatoren verwendet, müsse mithin auf einem Irrthum beruhen, da seines Wissens in Amerika derartige Isolatoren erst in neuerer Zeit, und zwar nach hiesigem Vorgange, in Anwendung gekommen seien.

Da statutenmäfsig die Functionen des bisherigen Vorstandes mit dem heutigen Tage ihr Ende erreichen, so wurde eine aus den Herren Krauenick, Odebrecht und Bärwaldt

bestehende Commission ernannt, um die Neuwahl des Vorstandes zu leiten. In Folge des Vorschlages dieser Commission wurde der bisherige Vorstand auch für das folgende Geschäftsjahr durch Acclamation bestätigt. Der Vorstand besteht sonach aus folgenden Mitgliedern:

Vorsitzender: Herr Hagen, Geheimer Ober-Baurath,
Stellvertreter: Herr Brix, Geheimer Regierungsrath,
Schriftführer: „ H. Wiebe, Professor,
Stellvertreter: „ Th. Weishaupt, Regierungs- und Baurath,
Säckelmeister: „ Ebeling, Banquier,
Stellvertreter: „ Rubens, Banquier.

Literatur.

Geschichte der bildenden Künste, von Dr. Carl Schnaase, V. Band. Düsseldorf, Verlag von Julius Buddeus. 1856. 8. 807 S. Mit 92 Abbildungen.

Seit wir in diesen Blättern zuletzt über den Fortgang des Schnaase'schen Buches berichteten, ist durch das Erscheinen der zweiten, gröfseren Hälfte der fünfte Band abgeschlossen und damit ein bedeutender Schritt zur Vollendung dieses Hauptwerkes unserer Kunstliteratur gethan worden. Der nunmehr vorliegende fünfte Band, der zugleich den dritten Band der Kunstgeschichte des Mittelalters bildet, schildert die Entstehung und Ausbildung des gothischen Styles. In der ersten, bereits besprochenen Hälfte hatte der Verfasser den Ursprung und die Entwicklung dieses Style in Frankreich und seine schnelle Verbreitung in England dargestellt. Der Rest des umfangreichen Bandes entwirft das vielgestaltige Bild der Baubewegung dieser Epoche in Deutschland, und fügt die Charakteristik der Malerei und Plastik in den verschiedenen Ländern hinzu. Der Betrachtung der deutschen Architektur erwuchsen grade für diese Epoche besondere Schwierigkeiten, theils weil unsere Kenntnifs hier auf heimischem Boden weit mehr in's Einzelne der Erscheinungen dringt, theils weil diese selbst in ihrer aufserordentlichen Vielseitigkeit den Ueberblick erschweren und die festen, leitenden Grundideen mühsamer erkennen lassen, denn grade in dieser Zeit tritt uns die zugleich kulturgeschichtlich höchst merkwürdige Wahrnehmung entgegen, dafs im architecktonischen Schaffen zwei ganz verschiedene Anschauungsweisen und Stylformen neben einander Platz greifen, dafs die vom benachbarten nordöstlichen Frankreich eindringende Gothik anfänglich unvermittelt neben der altheimischen romanischen Bauweise sich Geltung verschafft. Der Verf. beginnt daher mit der Schilderung des deutschen Uebergangsstyls, und hier vornehmlich bewährt sich seine scharf gezogne synchronistische Eintheilung des Stoffes. Sie zeigt uns, dafs dieselbe geistige Bewegung, welche in den nordöstlichen Bauschulen Frankreichs um diese Zeit den gothischen Styl entstehen liefs, in Deutschland sich als mannigfach reiche Umgestaltung, Fortbildung und selbst phantastische Entartung der romanischen Bauweise, mit einem Worte als sogenannter Uebergangsstyl manifestirte, so dafs Deutschland aus eignen Mitteln vielleicht niemals den gothischen Styl entwickelt hätte, wenn nicht Frankreich den Impuls gegeben und die wichtigsten Grundzüge der neuen Constructionsweise keck und bestimmt hingestellt hätte.

Die bunte Mannigfaltigkeit des deutschen Uebergangsbaues ordnet der Verf. übersichtlich in zwei Kapitel, deren ersteres die Schulen decorativer Tendenz von den im andern Kapitel dargestellten Schulen strengerer, mehr constructiver Richtung scheidet. Zu den Ersteren, den decorativen Schulen, rechnet der Verf. zunächst die durch eine anmuthig reiche Ornamentation sich auszeichnenden spätromanischen Bauten der sächsischen Lande, wie die Michaelskirche zu Hildesheim, die Kirchen zu Hamersleben, Königslutter, die goldne Pforte zu Freiberg, sodann die in einer phantastischen Ornamentik sich ergehenden Bauwerke des südlichen Deutschlands und Oesterreichs. Der Dom zu Braunschweig, der in den nördlichen Gegenden zum ersten Mal, wie der Verf. hervorhebt, das Beispiel einer durchgeführten Gewölbanlage giebt, wäre mit den von ihm abhängenden Kirchen wegen seiner schlichten Anlage und überwiegend constructiven Tendenz vielleicht besser dem folgenden Kapitel zugewiesen worden. Dagegen wird mit gröfserem Recht die Rheinische Gruppe mit ihren glänzenden Bauwerken als Hauptvertreterin der decorativen Tendenz aufgeführt. Obwohl auch in constructiver Hinsicht die Bauten der Rheinlande einen Reichthum an neuen Gedanken entfalten, obwohl das System der Emporen, Triforien und der Zwerggalerien des Aeufsern das deutliche Streben nach Erleichterung der Gesammtmasse der Mauern und Verstärkung der constructiv nothwendigen Stützungs- und Widerlagspunkte verrathen, so ist doch die Haltung des Ganzen, die Bildung gewisser Details, ja selbst die Disposition der Räume eine überwiegend malerisch decorative. Die Vorliebe für Kuppeln und reichen Thurmanlagen, die mannigfaltige Ausbildung des Chorgrundrisses, die centralisirende Behandlung der Querflügel, wie in S. Martin und S. Aposteln zu Köln, S. Quirin zu Neufs u. A., bezeichnen dieselbe Grundstimmung, welche schliefslich in den oft phantastisch barocken Einzelformen, den halbirten Fensterrosen, den Fächerfenstern, den buntgemischten Bogenformen diesem Style zuletzt manchmal einen Anklang an maurisch orientalische Bauweise verleihen.

Den Uebergangsstyl der strengeren Richtung vertritt im folgenden Kapitel zunächst die westfälische Schule. Wie hier die Gewölbanlage zuerst sich mit dem alten Basiliken-Schema verbindet, sodann aber durch die Erfindung und stufenweise Ausbildung der Hallenkirche ein der deutschen Sinnesweise besonders zusagendes und in späterer Zeit mit Vorliebe adoptirtes bauliches System gewonnen wird, ist mit Klarheit und Schärfe nachgewiesen. Ueberhaupt kann es nicht genug als eine der verdienstlichsten Eigenschaften der Darstellung Schnaase's hervorgehoben werden, dafs er mit der ihm eigenthümlichen Feinheit des Sinnes stets aus der Summe der Zeitbedingungen, des Volkscharakters und der bestimmenden äufseren Verhältnisse die Formen des architektonischen Schaffens als nothwendiges Gesammtergebnifs, als eine natürliche Blüthe des besonderen Bodens uns begreifen läfst. So weist er bei der folgenden Gruppe der norddeutschen Bauten die Anwendung des Backsteins und den Einflufs dieses Materials auf die Formbildung überzeugend nach. Einen sehr wichtigen Abschnitt, und damit einen besonders bedeutsamen Beitrag zur mittelalterlichen Baugeschichte liefert die sich anschliefsende Darstellung der deutschen Cistercienser Bauten, deren Wichtigkeit für die Bauentwicklung des Mittelalters noch nirgend

so umfassend geschildert wurde. Wir sehen, wie die Strenge und Einfachheit der Ordensregeln entscheidenden Einfluſs auf die Gesammtanlage und die künstlerische Haltung der Bauten äuſsert; wie namentlich die Chorbildung vielfach abweichend von der gewöhnlichen Form sich gestaltet, indem das Motiv des rechtwinkligen Abschlusses zu mannigfach originellen Erweiterungen Anlaſs giebt; wie endlich der directe Zusammenhang mit Frankreich die constructiven Tendenzen befördert und von dieser Seite her die Einführung des spitzbogigen Gewölbsystems begünstigt. Zu der auf Seite 421 gegebenen Uebersicht der verschiedenen Chorschlüsse von Cisterzienserkirchen wären neuerdings als geradlinig schlieſsend noch die österreichischen Klöster Lilienfeld, Heiligenkreuz und Neuberg, das westfälische Fröndenberg und das schwäbische Maulbronn zu fügen, dessen ehemalige Altarapsis mir mehr als zweifelhaft zu sein scheint. Letztere Kirche ist sogar noch vor die 1186 geweihte Kirche von Eberbach als älteste derartige Anlage mit geradem Chor und rechtwinkligen Querschiffcapellen zu setzen. Bei Riddagshausen erklärt sich der gerade Chorschluſs vielleicht dadurch, daſs, nach Meibom (Chronicon Riddagshus.) dies Kloster von Kampen und Amelunxborn aus colonisirt wurde. Das späte Einweihungsdatum dieser Kirche vom Jahre 1275 nimmt der Verf. wohl mit Recht als auf den Langhausbau bezüglich an, der vom zweiten Gewölbjoche an eine andere Disposition des Grundrisses und entschieden gothisirende Detailformen zeigt, somit also ohne Zweifel auf eine Unterbrechung des Baues hindeutet. Endlich weist der Verf. nach, wie die constructiven und decorativen Elemente des Uebergangsstyls sich weiterhin in Deutschland verbreiteten, und wie diese Richtung überall in stattlichen Bauten, namentlich in den groſsartigen Domen zu Naumburg, Basel und Bamberg sich glänzend manifestirte.

Das siebente Kapitel behandelt den deutschen früh-gothischen Styl. Bekanntlich tauchen seit dem Beginn des dreizehnten Jahrhunderts an verschiedenen Punkten vereinzelte Spuren französischen Styles in Deutschland auf, die der Verf. durch die Thätigkeit wandernder Baumeister erklärt. Interessant ist in dieser Hinsicht die alte Notiz über die Stiftskirche zu Wimpfen im Thale, welche „durch einen erst kürzlich aus Paris zurückgekehrten Architekten in französischem, d. h. gothischem Style (opere francigeno) aufgeführt wurde“, eine Nachricht, die durch die Formen der noch heute vorhandenen Kirche Bestätigung erhält. Wir erkennen daraus zugleich deutlich, wie man damals in Deutschland sich nicht blos der fremden Abstammung, sondern auch des fremdartigen Charackters der neuen Bauweise vollkommen bewuſst war. Bestätigt wird dies Verhältniſs durch die offenbaren, oft ganz directen Beziehungen, in welchen die frühesten gothischen Bauwerke Deutschlands zu gewissen französischen Bauten stehen. Der Verf. weist dies in scharfsinniger Analyse an den einzelnen Denkmälern nach. Das früheste unter ihnen ist bekanntlich der Chor des Domes zu Magdeburg, nach dem Brande von 1207 ausgeführt und im Jahre 1234 vollendet. Während hier, wie bei den übrigen früh-gothischen Gebäuden Deutschlands, die decorativen Formen noch vorwiegend romanische sind, zeigt die Anlage des Umganges mit völlig ausgebildetem Capellenkranz eben so wie das System der Construction den französischen Einfluſs, für welchen der Verf. in dem im Jahre 1212 eingeweihten Chor der Kathedrale zu Soissons das Vorbild nachweist. Noch bestimmter macht sich die bereits von Daniel Ramée hervorgehobene Verwandtschaft zwischen dem Dom zu Limburg an der Lahn und der Kathedrale zu Noyon geltend, wie besonders aus der Anlage vollständiger Emporen über den Seiten-Schiffen und eines ausgebildeten Triforiums über den Emporen hervorgeht, während zugleich [illegible] den Verhältnissen und der Detailbildung die Limburger Kirche der heimischen romanischen Tradition treu bleibt. Zu gl[illegible] ieber Zeit nimmt man jedoch in den Rheinlanden an dem von 1212 bis 1227 ausgeführten Dekagon von S. Gereon zu Köln die constructiven Elemente des französischen Styles in frei[illegible] selbstständiger Verwendung auf, obgleich auch hier für d[illegible] Detailbehandlung der deutsche Uebergangsstyl maaſsgebend [illegible]. Erst mit der 1227 begonnenen Liebfrauenkirche zu Trier tritt das gothische System in Deutschland mit voller Cons[illegible] in's Leben. Der gegliederte Bündelpfeiler, das naturali[illegible] Laubwerk, die maaſswerkgetheilten Fenster, die schlanke[illegible] benden Verhältnisse bezeugen die Klarheit und Folgericht[illegible] mit welcher der Baumeister hier den neuen Styl anzuwen[illegible] wuſste. Die von F. Mertens bereits bemerkte Analogie [illegible] eigenthümlichen Bauwerks mit S. Yved in Braine erhält [illegible] die ausführliche, mit Grundrissen erläuterte Darstell[illegible] Schnaase's ihre gebührende Einschränkung, da [illegible] die Anwendung der dortigen Chorschluſsform auf [illegible] anlage, wie sie die Trierer Kirche zeigt, weni[illegible] groſsen Freiheit und Selbstständigkeit des Meisters [illegible] giebt. Der Verf. geht sogar noch weiter, indem er [illegible] Frankreich äuſserst seltenen, in Deutschland dagegen [illegible] häufig auftretenden Chorschluſs von S. Yved mit groſser Wahrscheinlichkeit als eine mehr deutsche als französische Conception nachzuweisen sucht. Noch selbstständiger und nicht [illegible] der eigenthümlich tritt sodann an der 1235 begonnenen Elisabeth-Kirche zu Marburg der gothische Styl in ein neues Stadium der Entwicklung, indem hier, wie es scheint, zum ersten Male die für Deutschland so folgereiche Gestalt der Hallenkirche sich in den Formen der neuen Bauweise ausprägt. Auch dies Bauwerk schildert der Verf. mit der ihm eigenen feinsinnigen Kritik und weist im Einzelnen nach, wie dadurch „die Richtung auf eine schlichtere Behandlung aller Theile gegeben war, welche weniger durch Mannigfaltigkeit und Kühnheit, als durch übersichtliche Anordnung klare und strenge Gesetzlichkeit, richtige und harmonische Verhältnisse und Anmuth der Details zu wirken suchte.“ Der Einfluſs, welchen dieser Bau unmittelbar auf eine groſse Anzahl hessischer und westfälischer Bauten ausübte, beweist, wie sehr der deutsche Sinn durch diese Auffassungsweise der Gothik sich angesprochen fühlte.

Nachdem der Verf. sodann die beiden groſsen gothischen Bauten des Oberrheins, die Münster zu Straſsburg und Freiburg, ausführlich gewürdigt hat, wendet er sich zur Betrachtung des Kölner Domes, dessen Baugeschichte und künstlerische Betrachtung in einer der Bedeutung des Gegenstandes entsprechenden Gründlichkeit durchgeführt wird. Bekanntlich wurde der Dom von 1248 bis 1320 im Chorbau vollendet, genau nach dem Muster des Chores der Kathedrale zu Amiens, doch in einer Klarheit und Consequenz der Entwicklung, wie sie von keinem Bau bis dahin erreicht worden war. Nach dem Ergebniſs neuerer Forschung war Gerhard von Rile der erste Dombaumeister, welchem seit 1296 Meister Arnold folgte. Bis 1330 war der Sohn des Letzteren, Meister Johannes, dem Werke vorgesetzt, dem man gewöhnlich den Plan des Langhauses zuschreibt. Einstweilen wird es noch eine offne Frage bleiben müssen, ob nicht vielmehr Meister Gerhard den ganzen Bau in seiner groſsartigen Vollendung entworfen hat. Die strenge Gesetzmäſsigkeit in der Gesammt-Conception, besonders das Verhältniſs der Kreuzarme einerseits zum Chore, andererseits zum Langhause will uns fast mehr für die ursprüngliche Einheit des ganzen Planes sprechen. Der Kölner Dom war die dritte Kirche in Deutschland, bei welcher die reich

entwickelte französische Ausbildung des Chores stattfand; vergleicht man diese drei Denkmäler, den Dom zu Magdeburg, die Abteikirche zu Marienstatt in Nassau und den Kölner Dom mit einander, so erkennt man die drei Hauptstadien der Einführung dieses Styls in Deutschland. Bei den folgenden von der Kölner Bauhütte ausgegangenen Bauwerken, besonders der Abteikirche zu Altenberg, der Minoritenkirche zu Köln und der Stiftskirche zu Xanten, tritt in mannigfachen Modificationen eine Vereinfachung der dort herrschenden Principien auf.

Von nun an bricht sich der neue Styl, dessen unleugbare Vorzüge offenbar inzwischen allgemeinere Anerkennung gefunden hatten, in immer weiteren Kreisen Bahn, läfst aber zugleich um so deutlicher die specifisch deutsche Vorliebe für individuelle Mannigfaltigkeit der Richtungen hervortreten. Die Auffassung der westfälischen und sächsischen Bauwerke aus dieser Zeit läfst dies am entschiedensten erkennen. In Westfalen greift ausschliefslich die dort einheimische Form der Hallenkirchen Platz, die im Dom zu Minden eine höchst bedeutende Leistung hervorbringt, welcher noch etwa das Langhaus der Marienkirche zu Osnabrück anzureihen gewesen wäre. In den sächsischen Ländern sprechen Bauwerke, wie die Klosterkirche zu Pforta, der Westchor des Doms zu Naumburg, die östlichen Theile des Meifsner Domes und vor allen das Langhaus des Doms zu Halberstadt ebenfalls eine Vereinfachung des Styles aus, die durch eine gewisse Reduction der Grundform, namentlich durch Fortlassung des reichen Capellenkranzes, die neue Bauweise dem schlichteren deutschen Sinne assimilirte. Etwas Aehnliches findet an den Kirchen der um diese Zeit aufkommenden und sich schnell vermehrenden Bettelorden statt, die ihren praktischen Bedürfnissen entsprechend das Langhaus hallenartig ausbilden und den Chor noch mehr vereinfachen, so dafs er meist ohne Kreuzschiff in einschiffiger langgestreckter Anlage dem Langhause sich anfügt. Ebenso wird auch die Ausbildung des Aeufseren auf ein bescheideneres Maafs zurückgeführt und selbst auf einen massiven Thurmbau verzichtet, statt dessen ein kleiner Dachreiter dem Bedürfnifs hinreichend genügt. Beispiele dieser Richtung sind die Prediger- und die Barfüfserkirche zu Erfurt, die Dominikaner- und Franziskanerkirche zu Efslingen, die 1273 begonnene Dominikanerkirche zu Regensburg u. A. Wie wenig man dagegen im südlichen Deutschland bis jetzt sich geneigt zeigte, dem gothischen Style sich hinzugeben, beweist eben der Umstand, dafs z. B. in Schwaben und Baiern die neue Bauweise einstweilen fast ausschliefslich nur von den genannten Mönchsorden gepflegt wurde; Ausnahmen bilden jedoch die um 1250 begonnene alte Pfarrkirche zu Regensburg, welcher seit 1275 der grofsartige Neubau des Domes daselbst nachfolgte, besonders aber der glänzende, um 1270 angefangene Langhausbau von S. Lorenz in Nürnberg, dessen Façade als eine der prachtvollsten in Deutschland in anziehender Weise das grofse Radfenster der französischen Kathedralen als Hauptmotiv aufnimmt. In den österreichischen Ländern scheint, so weit bis jetzt unsere Kunde reicht, der früh-gothische Styl keine irgend erhebliche Leistung aufweisen zu können. Man hielt dort mit besonderer Vorliebe bis tief in's dreizehnte Jahrhundert an dem brillanten deutschen Uebergangsstyle fest, und erst die spätere decorative Entwicklung des gothischen Styls scheint hier glänzende Vertretung gefunden zu haben.

Den Schlufspunkt dieser reichhaltigen Umschau bildet die Schilderung der gothischen Werke des deutschen Backsteinbaues. Auch hier setzt der Verf. in eindringender Weise die Bedingungen des Materials in ihrem Einflufs auf die Gestaltung der baulichen Formen in's Licht und weist sodann nach, wie dies grofse Gebiet ebenfalls, nach Maafsgabe seines besonderen Materiales, in zwei Hauptformen die gothische Architektur aufnimmt und auszubilden sucht. Einestheils ist es die reiche Grundrifs-Anlage und das complicirte Strebe-System des französischen Kathedralen-Styles, andrerseits die schlichtere Auffassung der deutschen Hallenkirche, die hier auf demselben Boden dicht neben einander Bestand gewinnen. In Holland verbindet sich sogar die ganze französische Planform mit der Anlage in Holz imitirter Gewölbe, während einige nördliche Kirchen daselbst die Hallenform vorziehen. Am grofsartigsten fafst die Marienkirche zu Lübeck (seit 1276) das französische Kathedralen-Schema auf und gestaltet es, den Anforderungen des Ziegelbaues entsprechend, derartig um, dafs eine Reihe von anderen Kirchen am deutschen Ostseestrande, besonders in Mecklenburg, nachmals darin folgten. In den Brandenburgischen Marken sind die Klosterkirchen zu Berlin, Lehnin und Chorin interessante Leistungen eines etwas vereinfachten gothischen Styles, in Pommern bürgert sich an städtischen Kirchen, wie S. Katharinen zu Stralsund, S. Jacobi und S. Marien zu Greifswald u. A. die Hallenform ein, während an Kloster- und Stiftskirchen, wie zu Colbatz und Cammin, die reicher gegliederte Anlage festgehalten wird. In Schlesien endlich gewinnt der neue Styl im Chor des Domes zu Breslau, an der dortigen Kreuzkirche und der Schlofscapelle zu Ratibor, seine Vertretung.

Damit schliefst die Betrachtung der ersten Epoche der gothischen Architektur in Deutschland. In einem resümirenden Ueberblick läfst der Verf. noch einmal die vielseitige, an individuellen Auffassungen so überaus reiche und darin den allerdings brillanteren, aber einseitigeren französischen und englischen Schulen überlegene deutsche Architektur an uns vorübergehen. Diese Vielartigkeit der Richtungen war es nehmlich, welche die übersichtliche Darstellung ungemein erschweren mufste; um so mehr haben wir es dankbar anzuerkennen, dafs der hochverehrte Verf. in so meisterhafter Weise seine Aufgabe gelöst hat. Ihm verdankt unsere Wissenschaft die erste, dem jetzigen Standpunkt der Forschung entsprechende vollständige und erschöpfende Entwicklungsgeschichte des früh-gothischen Styles. Allerdings vereinigt er in seltenster Art die dazu erforderlichen Bedingungen. Mit der richtigen Würdigung der materiellen Erfordernisse, der Construction und der künstlerischen Ausführung verbindet er eine tiefe Kenntnifs jener Zeit, die ebensowohl aus einem gründlichen Studium der gesammten mittelalterlichen Cultur, wie aus einem geist- und phantasievollen Versenken in die Stimmung jener Epoche geflossen ist. Nur so war es möglich, eine lebensvolle, nach allen Seiten genügende Entwicklungsgeschichte jener merkwürdigen Kunst-Epoche zu geben, an deren Werken der beschränkte Verstand wie das einseitige Gefühl stets vergeblich umhertappen werden. Die beiden folgenden Kapitel, welche der Malerei in ihren verschiedenen Zweigen und der gesammten Plastik dieser Epoche gewidmet sind, und an Gehalt und Bedeutung den vorangegangenen keineswegs nachstehen, müssen wir im Hinblick auf die specielle Tendenz dieser Zeitschrift und die dadurch gebotene räumliche Beschränkung übergehen. Es genüge im Allgemeinen darauf hinzuweisen, dafs auch hier mit derselben Tiefe des Geistes, derselben Feinheit der Empfindung, derselben Schärfe der Auffassung das innerste Leben, wie es sich zumeist in den Werken der zeichnenden Künste ausspricht, und die reichen Bezüge und Bedingungen, welche dieselben im Verhältnifs zu der herrschenden Kunst, der Architektur zeigen, geschildert ist.

Obwohl das Schnaase'sche Werk vermöge des Tiefsinns seiner Ideen, des Reichthums der Anschauungen und der erschöpfenden Gründlichkeit seiner Darstellung auf einer Höhe

steht, dafs es dem Archäologen vom Fach nicht blos das gesammte Gebiet klar darlegt, sondern auch durch neue Aufschlüsse und die geistvolle Entfaltung des Culturlebens neue Bahnen anweist, so müssen wir doch wiederholt hervorheben, dafs es nichts weniger als ein ausschliefslich archäologisches Werk ist, sondern vorzüglich dem Architekten nicht dringend genug empfohlen werden kann. Vornehmlich gilt dies letztere von den mittelalterlichen Abschnitten, die ohnehin in dem umfangreichen Ganzen einen selbstständigen Theil ausmachen. In keiner Darstellung aber wird der Architekt durch so sichere und kundige Führung im Reiche der mittelalterlichen Kunst orientirt wie in dieser. Was für seine Studien an bildlichem Apparat noch nöthig ist, obwohl mit umsichtiger Auswahl die charakteristischen Typen in trefflich ausgeführten Holzschnitten den Text begleiten, wird leicht aus den bekannten Kupferwerken der Anschauung zugänglich zu machen sein. Referent gehört, wo es auf Forschung und wissenschaftliche Ergründung ankommt, keineswegs zu den Bewunderern irgend eines Styles*), noch glaubt er, dafs aus einseitiger Gemüthsvorl[illegible]be für eine bestimmte Bauweise der modernen Architektur-E[illegible]ntwicklung das wahre Element der Förderung zugeführt werd[illegible]n könne; am wenigsten möchte er, so hoch ihm in manche[illegible] Hinsicht die mittelalterliche Architektur steht, sie gerade mit [illegible]all' ihrem eigenwilligen und specifischen Wesen als Vorbild [illegible]d Richtschnur hinstellen. Aber gerade um nicht auf die Irr[illegible] Dilettantismus zu gerathen, um das Nothwendige und [illegible] in den geschichtlichen Erscheinungen zu erkennen, [illegible] gründliches Studium noth. Während die Antike sich [illegible]g erlängere Zeit einer tüchtigen wissenschaftlichen Behandl[illegible] ein freut, hat die mittelalterliche Kunst bisher erst theilwe[illegible]keit ähnliches Recht erfahren, da schon die grofse Lückenh[illegible] Um der Denkmälerkunde sie zur Unvollständigkeit verdammte. [illegible] die so höher haben wir daher die Gunst zu schätzen, welche uns d[illegible] Entwicklung der wichtigsten Epochen des Mittelalters [illegible] so meisterhafte Darstellung vermittelt hat.

W. Lübke.

*) Dies zugleich beiläufig als Antwort auf die Bemerkungen des Herrn L. Lohde, der auf S. 491 des vorigen Jahrganges dieser Zeitschrift bei Gelegenheit seiner Besprechung der Mittelalterlichen Bauwerke nach Merian von V. Statz mich gegen Herrn A. Reichensperger in Schutz nehmen zu müssen glaubt, indem er mich zu den „Bewunderern" des gothischen Styles rechnet, in welchem ich, wie er sich ausdrückt, „nicht den Mangel an Wissenschaft, sondern eine Fülle derselben (!) vermuthe." Den Schutz des Herrn Lohde, so wohlgemeint er sein mag, erlaube ich mir mit höflichem Dank abzulehnen, da ich die Vertheidigung meines öffentlichen Wirkens allein zu übernehmen pflege, und mein ungerufener Beschützer mir auf's Wort glauben darf, dafs ich gegen Herrn R. mich schon selbst gewehrt haben würde, wenn ich dies für nöthig gehalten hätte. Herr R. ist in seinem kleinen Kreise zwar ein Pro[illegible] unfehlbarem Kunstpabst, allein die übrige Welt, so weit [illegible] mit kunsthistorischen Dingen befafst, weifs seine Bedeutung [illegible] tige Maafs zurückzuführen. Mehr Dank würde ich Hrn. Lohde [illegible] wenn er statt dessen sich die Zeit genommen hätte, die Darstellung [illegible] gothischen Bau-Systems in meiner „Architekturgeschichte" aufmerksam [illegible] durchlesen; dann würde er gefunden haben, dafs ich die [illegible] tung des „Strebesystems und der Gliederung der inneren [illegible] recht wohl verstanden und klar dargelegt habe, obgleich ich [illegible] der Schilderung des Eindrucks gothischer Gebäude mich [illegible] denke mit Recht, des bezeichnenden Ausdruckes „räthselhaft", wie [illegible] bediene.

W. L.

Berichtigung von Druckfehlern.

Jahrgang VIII,	Seite 447,	Zeile	7 v. u.	ist zu lesen, statt in die Welt,	in der Welt
—	- 449,	—	24 v. o.	- - - -	gelangt, gelangt
—	- desgl.	—	5 v. u.	- - - -	dieser, diese
—	- 510,	—	24 v. u.	- - - -	zeitgemäfsen, stylgemäfsen
—	- desgl.	—	17 v. u.	- - - -	jeizt, jetzt
—	- 511,	—	48 v. o.	- - - -	ausschreitend, ausschreitend
—	- 512,	—	49 v. o.	- - - -	Hofartigen, Stoffartigen
—	- 517,	—	12 u. 13 v. o.	- - - -	durch Belohnung, durch Belehrung.

Inhalt des achten Jahrgangs.

I. Amtliche Bekanntmachungen.

A. Verfügungen allgemeineren Inhalts.

	Pag.
Ministerial-Erlaſs vom 10. September 1857, betreffend den Transport untheilbarer schwerer Lasten über die Brücken und Fähren in den Chausseezügen	1
Circular-Verfügung vom 21. Februar 1858, die Revision baulicher Einrichtungen und Reparaturen in Königl. Dienstwohnungen Seitens der Baubeamten betreffend . . .	368
Circular-Verfügung vom 19. April 1858, die Aufstellung von Baumaterialien-Verzeichnissen in den einzelnen Baukreisen betreffend	369
Circular-Verfügung vom 25. Mai 1858, das Verfahren bei Entnahme von Chaussee-Bau- und Unterhaltungs-Materialien betreffend	541
Circular-Verfügung vom 20. August 1858, die Aufstellung von Nachweisungen der vorhandenen wichtigeren Backstein- oder Mauerziegel-Bauten des 11. bis 16. Jahrhunderts betreffend	542

B. Verfügungen, die Baubeamten betreffend.

	Pag.
Ministerial-Erlaſs vom 23 September 1857, die Personal-Nachweisungen der Königl. Baubeamten, der Baumeister und Bauführer betreffend	3
Verzeichniſs der im Staatsdienste angestellten Baubeamten	283
Personal-Veränderungen bei den Baubeamten	5, 129, 371 und 543

C. Verfügungen, die Baumeister, Bauführer und Candidaten des Baufaches betreffend.

	Pag.
Ministerial-Erlaſs vom 23. September 1857, die Personal-Nachweisungen der Königl. Baubeamten, der Baumeister und Bauführer betreffend	3
Allerhöchster Erlaſs vom 9. Januar 1858, betreffend das neue Feldmesser-Reglement	361

II. Bauwissenschaftliche Mittheilungen.

A. Landbau.

	Zeichnungs-Blatt.	Pag.
Grenz-Zoll-Amts-Gebäude in Ober-Schreiberhau auf der Hirschberg-Reichenberger Kunststraſse, von Herrn Bauinspector H. Wolff in Hirschberg	1 u. 2	5
Das neue städtische Gebärhaus in München, von Herrn Arnold Zenetti, städtischem Ingenieur in München	3 bis 10	7
Luftcirculations-Vorrichtung zur Verhütung des Hausschwammes, mitgetheilt von Herrn Bauinspector O. Weishaupt in Friedeberg . .	D (i. T.)	91
Russischer Wandkamin, mitgetheilt von Herrn Bauinspector Prof. Manger in Berlin . . .	—	93
Das Wannen-Badehaus zu Bad Oeynhausen bei Rehme, von Herrn Geh. Ober-Baurath Busse in Berlin	19 bis 24 u. E (i. T.)	129
Die Wagen-Reparatur-Werkstatt auf dem Bahnhof zu Potsdam, mitgetheilt von Herrn Baumeister Bollmann	25 bis 28 u. F u. G (im Text)	137
Der Schweine-Schlachthof Chateau Landon in Paris, mitgetheilt von den Herren Architekten A. Baumann und C. Dammeier . .	37	255
Russische Stuben-Oefen, mitgetheilt von Herrn Bauinspector Prof. Manger in Berlin . .	O. P. Q (im Text)	259
Zur Verhütung des Schwammes in Gebäuden durch Luftbewegung, von Herrn Bauinspector J. Gärtner in Berlin	—	295
Wohngebäude aus der Victoria-Straſse in Berlin, von Herrn Baurath F. Hitzig in Berlin .	38 bis 41 und 56 bis 59	371
Ueber den Bau neuer evangelischer Kirchen in England, mit besonderer Rücksicht auf den Kirchenbau unseres Landes, von Herrn Geh. Ober-Baurath Stüler in Berlin	42 bis 48	373
Der Central-Bahnhof in Birmingham, mitgetheilt von Herrn Regierungs- und Baurath Malberg in Berlin	50 u. 51	447

	Zeichnung. Blatt.	Pag.
Mittheilungen über Gewölbe aus Stampfmörtel, von Herrn Kreis-Baumeister E. H. Hoffmann in Neustadt in West-Preufsen	U (i. T.)	453
Das Domthor in Cöln, von Herrn Stadt-Baurath Raschdorff in Cöln	60	543
Die Coaks-Oefen im Saarbrücker Bergbezirk, von Herrn Baumeister H. A. Schulte in Saarbrück	61 bis 63	545

B. Wasser- und Maschinenbau.

	Zeichnung. Blatt.	Pag.
Der Crumlin-Viaduct in der Newport-Abergavenny- und Hereford-Eisenbahn-Verlängerung, mitgetheilt von Herrn Regierungs- und Baurath Malberg in Berlin	11 bis 14 u. A (i. T.)	17
Ueber die Form der Spundpfähle, von Herrn Stadt-Baurath Grubitz in Magdeburg	—	95
Nachrichten über die Ströme des preufsischen Staates. Fortsetzung: 3) Der Weichselstrom, von Herrn Geh. Regierungsrath Schmid in Marienwerder	29 bis 36 u. H. u. I. (i. T.)	141
Ueber eine verbesserte Construction eiserner Gitterbrücken, von Herrn Betriebs-Ingenieur J. Mohnié in Augsburg	N (i. T.)	277
Beschreibung der Französischen Häfen am Mittelländischen Meere und am Canale, von Herrn Geh. Ober-Baurath G. Hagen in Berlin	49, 64 u. 65	409 u. 549
Ueber die in den Niederlanden zur Trockenlegung von Ländereien angewendeten sogenannten Kasten-Pumpen, von Herrn Regierungs- und Baurath Krüger in Düsseldorf	V u. W (i. T.)	455
Die Bau-Anlagen der Kreuz-Cüstrin-Frankfurter Eisenbahn, von Herrn Geh. Regierungsrath Stein in Frankfurt a. d. O.	52 bis 55 u. X u. Y (i. T.)	459
Die Victoria-Brücke bei Montreal. (Aus den „Canadian News" December. 9. 1857.)	—	489
Beschreibung einer Beton-Maschine, welche bei Erbauung des Viaducts über die Sarthe bei Le Mans angewendet wurde. (Aus den „Annales des ponts et chaussées, September und October 1857.)	—	493
Ruppert's neues patentirtes System von Gitterbalken aus halbrunden Hohlcylinder-Stäben	A' (i. T.)	629
Dampf-Kunstramme, mitgetheilt von Herrn Architekt A. Hellwig in Leimbach bei Mansfeld	66 u. 67 u. B' u. C' (i. T.)	631
Gufseiserne Röhren mit elastischem Verbindungsmittel, nach dem System von M. H. Petit in Paris. (Aus „Nouvelles annales de la construction, Juli Heft 1856.)	—	653
Ausrüstungen von Brückenbögen vermittelst Sand. (Aus den „Annales des ponts et chaussées" September und October 1857.)	F' (i. T.)	653

C. Wege- und Eisenbahnbau.

	Zeichnung. Blatt.	Pag.
Ueber die Anwendung der sogenannten Condensations-Apparate an den Locomotiven der preufsischen Eisenbahnen. (Nach amtlichen Quellen.)	—	85
Die Wagen-Reparatur-Werkstatt auf dem Bahnhof zu Potsdam, mitgetheilt von Herrn Baumeister Bollmann	25 bis 28 u. F u. G (i. T.)	137
Notizen, das Eisenbahnwesen betreffend, gesammelt auf einer Reise nach Sachsen im April und Mai 1857, von Herrn Regierungs- und Baurath Th. Weishaupt in Berlin	K, L u. M (i. T.)	199
Die von A. Lindner in Wien erfundene Sperrvorrichtung an den Bremsen der Eisenbahn-Fahrzeuge betr. (Nach amtlichen Quellen.)	—	293
Auszug aus dem Bericht der von dem Königl. Sardinischen Gouvernement eingesetzten Commission zur Prüfung der von den Ingenieuren Grandis, Grattoni und Sommeiller erfundenen Maschine zur Anfertigung von Tunnels	—	297
Der Central-Bahnhof in Birmingham, mitgetheilt von Herrn Regierungs- und Baurath Malberg in Berlin	50 u. 51	447
Die Bau-Anlagen der Kreuz-Cüstrin-Frankfurter Eisenbahn, von Herrn Geh. Regierungsrath Stein in Frankfurt a. d. O.	52 bis 55 u. X u. Y (i. T.)	459
Ueber die Getriebehemmerung und deren Anwendung beim Tunnelbau, von Herrn Ingenieur Rziha in Altena	—	559
Bericht über die Versuche, welche auf der Königl. Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn von dem Ober-Maschinenmeister Herrn Wöhler mit Apparaten zum Messen der Biegung und Verdrehung von Eisenbahnwagen-Achsen während der Fahrt, angestellt worden. (Nach amtlichen Quellen.)	D' u. E' (i. T.)	641

D. Kunstgeschichte und Archäologie.

	Zeichnung. Blatt.	Pag.
Die Klosterkirche auf dem Petersberge bei Halle und ihre Restauration in den Jahren 1853 bis 1857, von Herrn Regierungs- und Baurath Ritter in Merseburg	15 bis 18, u. B (i. T.)	31
Architecktonische Studien in Spanien. I. Burgos, von Herrn Prof. Dr. Ernst Guhl in Berlin	C (i. T.)	63 u. 233

E. Theoretische Abhandlungen.

	Zeichnung. Blatt.	Pag.
Theorie der Windmühlenflügel, mit Rücksicht auf die Versuche von J. Smeaton, von Herrn Baumeister F. Kosak in Danzig		267

F. Bauwissenschaftliche und Kunst-Nachrichten.

	Zeichnung. Blatt.	Pag.
Historische Notiz über Carl Friedrich Schinkel. Ein Vortrag, gehalten von J. J. Hittorf, Präsident der Academie der schönen Künste in Paris, am 17. August 1857		97
Programm zur Erlangung eines neuen Börsengebäudes für Berlin, mit Zeichnungen auf Blatt 26 im Text		327

	Pag.
40ster Baubericht über den Ausbau des Domes zu Cöln, von dem Dombaumeister Herrn Geh. Regierungs- und Baurath Zwirner in Cöln	485
41ster Baubericht über den Ausbau des Domes zu Cöln, von Demselben	637

G. Mittheilungen aus Vereinen.

Architekten-Verein zu Berlin.

	Pag.
Neu aufgenommene Mitglieder 1856, 1857	493
Vorträge	495
Auszugsweise Mittheilungen aus gehaltenen Vorträgen	496
Schinkelfest am 13. März 1858	505
Preis-Aufgaben zum Schinkelfest am 13. März 1859, mit Zeichnungen auf Blatt . im Text	618

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin.

	Pag.
Verhandlung in der Versammlung vom 10. März 1857	107
" 14. April 1857	329
" 12. Mai 1857	346
" 15. September 1857	521
" 13. October 1857	538
" 10. November 1857	659
" 8. December 1857	664

III. Literatur.

	Pag.
Geschichte der bildenden Künste, von Dr. Carl Schnaase, V. Band. Düsseldorf, Verlag von Jul. Buddeus 1856, 8. 807 S. Mit 92 Abbildungen	665
Verzeichniss neu erschienener oder neu aufgelegter bauwissenschaftlicher Werke des In- und Auslandes. (Fortsetzung.)	119 u. 353
Berichtigungen	485 u. 671



Gedruckt bei A. W. Schade in Berlin, Grünstr. 18.

